

Gregory I. Redfern

Astrofotoğrafçılık kolay!

Yeni Başlayanlar İçin Temel Bilgiler

MOREMEDIA



Patrick Moore

**Practical
Astronomy**
Series

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Seri editörü

Gerald R. Hubbell

Mark Slade Uzaktan Gözlemevi, Locust Grove, VA, ABD

Bu seri hakkında daha fazla bilgi adresinde <http://www.springer.com/series/3192>

Astrofotoğrafçılık kolay!

Yeni Başlayanlar İçin Temel Bilgiler

Gregory I. Redfern

 Springer

Gregory I. Redfern
Ruckersville, VA, ABD

ISSN 1431-9756 ISSN 2197-6562 (elektronik)
Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi
ISBN 978-3-030-45942-0 ISBN 978-3-030-45943-7 (e-Kitap)
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-45943-7>

© Springer Nature Switzerland AG 2020

Bu eser telif hakkına tabidir. Materyalin tamamı veya bir kısmı ile ilgili tüm haklar, özellikle çeviri, yeniden basım, resimlerin yeniden kullanımı, alıntı yapma, yayınlama, mikrofilmelerde veya başka herhangi bir fiziksel yolla çoğaltma ve iletim veya bilgi saklama haklarıyla ilgili tüm haklar Yayıncıya aittir. ve erişim, elektronik uyarılama, bilgisayar yazılımı veya şimdi bilinen veya bundan sonra geliştirilen benzer veya farklı metodoloji ile.

Bu yayında genel tanımlayıcı adların, tescilli adların, ticari markaların, hizmet markalarının vb. kullanılması, özel bir ifade olmasa bile, bu tür adların ilgili koruyucu yasa ve düzenlemelerden muaf olduğu ve dolayısıyla genel kullanım için ücretsiz olduğu anlamına gelmez. kullanmak.

Yayıncı, yazarlar ve editörler, bu kitaptaki tavsiye ve bilgilerin yayın tarihinde doğru ve doğru olduğuna inandıklarını varsayabilirler. Ne yayıncı ne yazarlar ne de editörler burada yer alan materyal veya yapılmış olabilecek herhangi bir hata veya eksiklik için açık veya zımni bir garanti vermez. Yayıncı, yayınlanmış haritalardaki ve kurumsal bağlantılardaki yargı yetkisi iddiaları konusunda tarafsız kalır.

Bu Springer baskısı, kayıtlı Springer Nature Switzerland AG şirketi tarafından yayınlanmıştır Kayıtlı şirket adresi: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, İsviçre

Clara için
gökyüzü olabilir
her zaman hatırlat
sen
nin-nin
ben

Önsöz

Richard Tresch FienbergAmericanAstronomical Society'nin Basın Sorumlusu ve eski Genel Yayın Yönetmenidir.*Gökyüzü ve Teleskop*dergi. Uluslararası Astronomi Birliği, onuruna asteroit 9983 Rickfienberg'i seçti. Profesyonel bir astronom olarak eğitilmiş olmasına rağmen, Rick, New Hampshire'ın merkezindeki tepedeki gözlemevinden gökyüzünü gözlemleyerek ve astrofotoğraflar alarak, kalbinde amatör olmaya devam ediyor.

Yaklaşık 15 yıl önce, çalıştığım sırada*Gökyüzü ve Teleskop*dergisinde, amatör bir astronomi kongresinde seçtiğim herhangi bir konuda konuşmaya davet edildim. Tüketici dijital kameralarının icadı sayesinde kısa süre önce astronomik fotoğraflar çekmeye devam ettim ve astrofotografinin iki nedenden dolayı iyi bir konu olacağına karar verdim. İlk olarak, aylık bir astronomi dergisinin editörü olarak, bazıları sanatın en yetenekli pratisyenleri arasında yer alan okuyucularımızdan gelen astro-görüntüler beni çok etkiledi. Bu yüzden çizimler için bolca malzemem vardı. İkincisi, kendimi dijital kameralarla, bazen lenslerle bazen de teleskoplarla çektiğim astrofotolar beni gerçekten heyecanlandırırdı. Bu, konu hakkında gerçekten bir şeyler bildiğim anlamına geliyordu! Konuşmama "Herkes İyi Bir Astrofoto Çekebilir" adını verdim ve amacımı kanıtlamak için yeni başlayan bir gökyüzü nişancısı olarak kendi deneyimimi kullandım.

Astronomide on yıllar boyunca birçok kez gök cisimlerinin görüntülerini yakalamayı deneğim ama her zaman pes ettiğim için "astronomik fotoğraflar çekmeye devam ettiğimi" yazdım. Film kameralarıyla çok zordu. Yıldızların altındayken odaklanmak, Dünya dönerken hedefinizi takip etmek ve doğru olanı seçmek konusunda iyi bir iş yapıp yapmadığınızı anlamanın hiçbir yolu yoktu.

maruz kalma süreleri. Nasıl yaptığınızı öğrenmek için yerel kamera dükkanınızdan veya eczanenizden baskılarınız veya slaytlarınız gelene kadar beklemek zorundaydınız. Ve sonuçlar hoşunuza gitmediyse - benim için nadiren olduğu gibi - baştan başlamanız ve tüm süreci tekrar ve belki de tekrar tekrar yaşamanız gerekiyordu. Sadece bunun için sabrım yoktu.

Ancak dijital fotoğraf makinelerinde, fotoğraflarınızı çeker çekmez görürsünüz. Odaklama veya çerçeveleme mükemmel değilse, gerekli ayarlamayı yapar, tekrar çekim yapar, sonucu inceler ve mutlu olana kadar tekrarlırsınız - tüm bunlar yalnızca birkaç dakika içinde gerçekleşir. Ve dijital kameralardaki ve akıllı telefonlardaki yerleşik sensörler, filmde çok daha hassastır, bu da, gece gökyüzünün takımyıldızlarını ve Samanyolu'nu yakalayan çekici geniş alan fotoğraflarını, kameranızla motorlu bir izleme montajı yerine sabit bir tripod üzerinde çekmenizi mümkün kılar. . Sadece kolay değil, aynı zamanda çok tatmin edici!

Öğrenme eğrisinde yükselirken ve daha hırslı hale geldikçe, işleri kolaylaştırmak ve neredeyse başarılı bir sonucu garanti etmek için bilgisayarlı teleskoplar ve elektronik aksesuarlar sıkıntısı olmaz. Ve bugün mevcut olan görüntü işleme yazılımı, mütevazı bir astrofotoyu bile gerçekten çarpıcı bir şeye dönüştürmeyi sağlıyor - belki de böyle bir dergide yayınlanmaya değer. *Gökyüzü ve Teleskop*. Bu gerçekten astrofotografinin altın çağıdır.

Elbette ne zaman yeni bir şey denesen, kaçınılmaz bir deneme yanılma süreciyle karşı karşıya kalırsın. Benim durumumda, genellikle denemeden daha fazla hataydı. Gökyüzünü çekmeye başladığımda Greg Redfern'inki gibi bir kitap için çok minnettar olurdum. Uzun zamandır tanıdığım ve yetenekleri gökbilimciler ve astrofotoğrafçılar arasında çok iyi bilinen Greg müthiş bir rehber. Tavsiyesi doğru, mantıklı ve kendi kapsamlı deneyimine dayanıyor. Bir bonus olarak, Greg'in özellikle ilgi çekici belirli konularda tartmak için davet ettiği diğer önde gelen astro-görüntüleyicilerden de tavsiye alacaksınız.

Bir yol haritası olarak bu kitapla, herkes iyi bir astrofotoğraf çekmekten fazlasını yapabilir: Herkes gerçekten çok iyi astrofotolar çekebilir ve ömür boyu göksel keşiflerin tadını çıkarabilir!

Amerikan Astronomi Topluluğu
Washington, DC, ABD

Richard Tresch Fienberg

önsöz

Yarım yüzyıl önce kütüphanede astrofotografi üzerine bulabileceğim hiçbir kitap yoktu, bu yüzden yol boyunca birçok hata yaparak temelde yaparak öğrendim. Merkür, İkizler ve Apollo çağında büyümüş bir genç olarak, ilk Ay astropiğimi Edmund Scientific 6 inç f/8 Newtonian reflektörümü ekvatorial bir montaj düzeneği üzerinde kullanarak Praktika FX 35 mm kamera gövdesiyle çektim. lens. Kodak'ın ince tanecikli 200 ASA "Plus-X" 35 mm filmini kullanarak bir adaptörle birlikte kamera gövdesini teleskopun göz merceği tutucusuna yerleştirerek bir "ana odak" görüntüsü çektim. Teleskopta, Güneş'in beyaz ışık görüntülerini beyaz bir metal plaka üzerine güvenli bir şekilde yansıtmaya izin veren alüminyum bir direği tutan bir braket vardı. Bu braket aynı zamanda "afokal" çekimler için kamerayı göz merceğine çok yakın yerleştirmek için bir tutucu olarak da kullanılabilir. Ay ve gezegenlerin göz merceğindeki görüntüye odaklanmak için kameranın merceğini kullanmak. "Oküler projeksiyon" çekimleri için, çekim yapmak için mercek odaklayıcıya yerleştirilmiş bir kamera gövdesiyle eşleşen bir tutucuda bir mercek kullandım. Mercek büyütmesini artıran optik bir aksesuar olan 2x Barlow ile bir inç, yarım inç ve çeyrek inç odak uzaklığına sahip üç temel göz merceğim vardı.

Kendi siyah beyaz filmimi geliştirebilmek için aile garajına küçük bir karanlık oda yapmıştım. Sonunda film işleme yeteneklerime Kodak High Speed Ektachrome - 400 ASA'yı da ekledim. Ultra hızlı (günlük) Tri-X 400 ASA siyah beyaz film çıktığında, kendi 36 pozlu rulolarımı yapabilmek için toplu rulolar halinde aldım. Toplu film rulosu bir film kaseti yükleyicisine girdi ve 35 mm filme bu kadar çok pozun yüklenmesi için bir krankı birçok kez çevirirdiniz.

kaset. Film yükleyiciyi ve yeniden kullanılabilir film kasetini ışık geçirmez bir alt değiştirme torbasına koymanız, film makarasına yükleme işlemi boyunca yolunuzu hissetmeniz (film emülsiyonu tarafında değil!) gerekiyordu. Sonunun bantla sabitlenmesi gerekiyordu ve yeniden kullanılabilir film kaseti kapağının yerine sıkıca oturduğundan ve hafif sıkı olduğundan emin olmanız gerekiyordu. Bu doğru olmak için biraz pratik yaptı, inan bana!

Kullanılacak film kameraya yüklendikten sonra, teleskop-kamera ve fotoğraflanan astronomik nesne için her şeyin doğru olması meselesi haline geldi. Bazı gezegen görüntüleri ile birlikte çoğunlukla ay astropiklerini çektim (bir kamera merceğim yoktu, bu yüzden bir süreliğine Yalnızca Kamera özelliklerine sahip değildim). Diğer tüm ekipmanları satın aldıktan sonra bir tanesine param yetmedi. Her astropiğin ayrıntılarını ve nasıl sonuçlandığına dair yorumları kaydeden bir fotoğraf kayıt defterini manuel olarak tuttum. Hala kayıt defterlerim var,

Rulodaki son poz çekildikten sonra, mesele filmi düzgün bir şekilde geliştirmek ve ortaya çıkan olumsuz görüntülerin nasıl çıktığını görmek meselesi haline geldi. Astropiklerimin baskılarını yapabilmek için bir büyütücü vardı. Sonunda fotoğraf donanımını, teleskopu ve büyütücüyü sattım ama hala Praktika kamera gövdesi, büyütücü lens ve bazı negatiflerim ve baskılarım var. En iyi astropikler değillerdi, ama onlar benimdi ve baştan sona sevgiyle yapıldılar.

Sonunda bir kamera lensi aldım (ve hala sahibiyim) – bir Vivitar 135 mm f/2.8 – böylece Apollo 8 ve 11'in görevlerini kişisel olarak kaydetmek için başlangıçta aile TV setinden Yüksek Hızlı Ektachrome renkli slaytlar alabildim. bu slaytlar, TV döngüsü çizgileri ve hepsi.

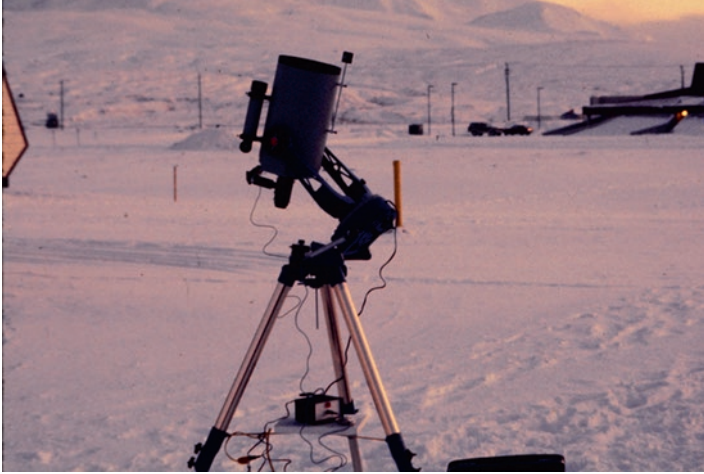


Şekil S.1. Ay'ın görünümü *Apollo 8* TV görüntüsü, 25 Aralık 1968 (Görüntü yazara aittir.)

1974'te San Diego Navy Exchange'den 50 mm f/1.2 lensli bir Minolta SRT-101 35 mm film kamera satın aldım ve hala elimde. ABD Donanması'nda aktif görevdeyken o kamerayla binlerce kara, deniz ve bazı gökyüzü fotoğrafları çektim. 1980'de 6 inç'i sattıktan sonra 8 inçlik bir f/10 Criterion Dynascope Schmidt Cassegrain Telescope (SCT) alana kadar Kamera ve Teleskop modunda astropikleri kullanmadım. Sonunda, 1979'da astrofotografi üzerine ilk kitaplarımı, ilerlememe yardımcı olmak için edindim ve yıllar içinde kütüphaneme eklemeye devam ettim.

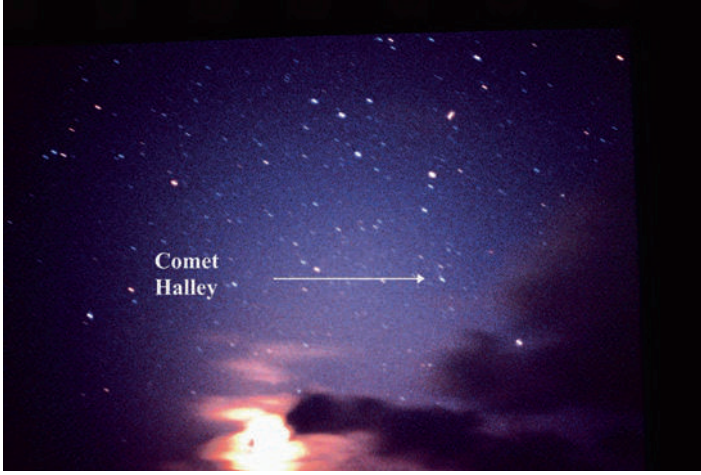
Mevcut çeşitli Kodak ve Agfa siyah-beyaz ve renkli filmleri ve ticari film işlemeyi kullandım. Ay ve gezegenler, astropikteki temel dayanak noktalarımdı. Çoğunlukla Kamera ve Teleskop ile birkaç Sadece Kamera astropiği çektim. Bu iki astrofotografi modu, kitap boyunca devam eden bir temadır ve astropiklerin alınabileceği iki ayrı yola atıfta bulunur.

Alaska Aleutians'taki Adak Adası'ndayken astropik yapmak için daha fazla zamanım vardı, ancak sadece üç gün güneş ışığı vardı. *bir yıl*, oturumlar uzak ve azdı!



Şekil P.2. Nadir bir açık gün ve gece için hazırlanıyor. Yazarın Adak Adası'ndaki teleskopu, Alaska, 1984. (Yazarın fotoğrafı)

Sanırım Alaska, Adak'tan Halley Kuyruklu Yıldızını fotoğraflayan tek insan olduğumu iddia edebilirim. Bunu 1985'te kar fırtınaları arasında yaptım. Kaydırağa bakacak pek bir şey yok, ama orada!



Şekil S.3. Halley kümesi. Adak Adası, Alaska, 1985. Kamera ve Mod: Sadece Kamera Minolta SRT 101 w/ 50-mm f/1.2 lens ile tripod üzerinde. ISO: 400. Yalnızca Kamera. Pozlama: 10 saniye. İşleme: Mac Photos ile işlenen Yüksek Hızlı Ektachrome slayt kopyalandı.

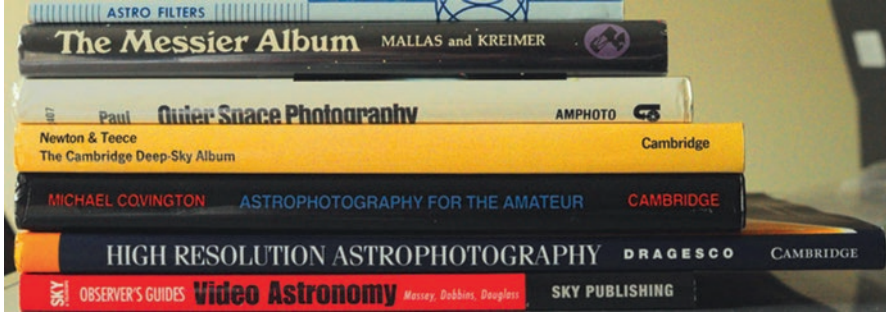
1986'da Criterion'u satarak ve bir Meade 8 inç f/10 LX-3 SCT satın alarak büyük bir adım attım. Bu, kedinin miyavlamasıydı, çünkü Meade SCT'nin astrofotografi aksesuarları wazoo'da vardı (ve hala yapıyor). Livermore, CA'da bulunan Lumicon'u dünyaca ünlü - en azından o zamanlar ve şimdiki astrofotografılar için - dürbün ve aksesuarları satın aldım. Sahibi, boş zamanlarında astrofotografi geliştirme ve satış yapan Lawrence Livermore Laboratuvarı'nda tam zamanlı bir fizikçiydi. Birkaç devrimci (o sırada) amatör astrofotografi ürününün patentini aldı ve bunları dünya çapında sattı.

Lumicon, film hızını (ASA) iyileştirmek ve müteakiliyet başarısızlığını azaltmak için siyah-beyaz filmin "gaz aşırı duyarlılığı" tekniği ile eşanlamalı hale geldi (bkz.22). Filminizi bir pişirme odasına koyar ve filmi "hiper" hale getirmek için basınç altında ısıtılmış hidrojen gazı kullanırdınız. Zamanın ileri teknoloji astrofotoğrafçıları, derin gök cisimleri (DSO'lar) ve kuyruklu yıldızlar üzerinde harika sonuçlar elde etmek için "gaz hiper çekimini" kullandılar.

Lumicon aynı zamanda büyük bir ışık kirliliği ve belirli dalga boyu filtreleri, eksen dışı yönlendiriciler (OAG'ler) ve zanaatımız için diğer aksesuarların büyük bir tedarikçisiydi ve hala öyle. Elle yönlendirme için 50 mm Lumicon ışık kirliliğini azaltan filtrem ve ışıklı çapraz saç retikül göz merceğim hala elimde.

Bana göre amatör astrofotoğrafçılar için ilk gerçek kitap Michael Covington'ın kitabıydı. *Amatörler için Astrofotografi*, 30 Ekim'de satın aldığım,

1986, Adak, Alaska'dan California'ya transfer olduktan sonra. Astronomi Kitap Kulübü'ne de katıldım, bu da konuyla ilgili bir kütüphane oluşturmaya başlamamı sağladı. 2019'da kütüphanede harika bir dizi astronomi, uzay uçuşu ve meteoritikle ilgili konuları kapsayan epeyce cilt var.



Şekil S.4.Yazarın onlarca yıl öncesinden Astrofotografi kitapları. (Yazarın resmi).

California'dayken Meade'i çeşitli karanlık gökyüzü konumlarına götürdüm: Yellowstone, Mount Lassen Volkanik Ulusal Parkı. Derin gökyüzü nesneleri (DSO'lar) ile biraz oynamaya başladım.

Meade'i ve aksesuarlarını üç yıl boyunca Pasifik Adası Guam'a sürükledim, ay tutulmalarını ve 13 derece kuzey enleminde görebildiğim harika gökyüzünü çektim. İlk astropik Güney Haçım, tanık olduğum en karanlık tam ay tutulması olduğu için orada çekildi. Pinitubo Dağı 1991'de Filipinler'de felaketle patlak verdikten sonra, üst atmosfere o kadar çok volkanik enkaz ve aerosol üflendi ki bütünlük bir teleskopla bile neredeyse görünmezdi! Ay'ın yüzeyini zar zor seçebiliyordunuz ve baskın renk çok koyu kahverengiydi..Guam gerçekten temizdi ve beni ekvatorun yakınında görünen göksel hazinelerle tanıştırdı.

Guam'dan Kuzey Virginia'ya Meade, temizlik ve bakım için fabrikaya geri gönderildi. Bu kapsamı yıldız partilerine ve Shenandoah Ulusal Parkı'na götürdüm. Son iki büyük Kuzey Yarımküre kuyruklu yıldızının - Hale-Bopp ve Hyakutake'nin bu "kapsamı" kullanarak oldukça iyi resimlerini aldım. Neredeyse 30 yıl sakladım ve sonra hala lise öğrencileri tarafından kullanılan George Mason Üniversitesi Astronomi Bölümüne bağışladım.



Şekil S.5.Yazarın Shenandoah Ulusal Parkı ziyaretindeki ilk astropikleri. (Yazarın özçekimi). Bölümde göreceğiniz Hyakutake Kuyruklu Yıldızı'nın kış gecesi fotoğraflarını çekmek için hava durumuna hazırlıklı olmak önemliydi.¹⁷ 23 yıldır ve sayılan bu park, yazarın en sevdiği derin gökyüzü konumu olmuştur.

Bir sonraki teleskopum 2007'de gerçekleşen hayalimdi: Takahashi EM-200 GOTO montajında bir Takahashi Mewlon 250mm f/12 ve hepsini kaya gibi sabit tutmak için ahşap - evet, ahşap - tripod. Bu, Nikon Dijital Tek Lensli Refleks (DSLR) kameraları kullanarak dijital astrofotografiye girişimle aynı zamana denk geldi. Sabit lensli bir model Coolpix E5700, ardından bir D5000, D5200 ve son olarak D810a ile başladım. D810a Kameraları Sadece denizde ve karada, Kamera ve Teleskop modunu ise karada kullandım. Bu kurulumla binlerce astropik çektim - tüm gökyüzü, Samanyolu, tutulmalar, DSO'lar, asteroitler ve kuyruklu yıldızlar, ay ve gezegen ve ISS'nin Dolunay'ı geçerken bir videosu.

Astrofizik almak için D810a'yı kullanma yorumum mu?*denizde*sadece yanından geçtin mi yoksa durup "Ne.....bunu yapamazsın!" dedin mi? Ah, evet yapabilirsin! Ve 2018'de Springer Astronomy kitabımı yayınladı, *Yolcu Gemisi Astronomi ve Astrofotografi*"Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi"nin bir parçası olarak. Konuyla ilgili ilk kitap olduğuna inandığım kitapta, bir gemi yolculuğuna çıkmak hakkında bilmeniz gereken her şeyi size anlatıyorum.ve denizde astronomi ve astrofotografi yapıyor.

Editörüm Maury Solomon 2019'un başlarında yazı yazma konusunda bana yaklaştığında çok heyecanlandım.*Astrofotografi Kolaydır: Yeni Başlayanlar İçin Temel Bilgiler*.Yeni başlayanlar için astrofotografi temelleri üzerine (umarım) kapsamlı bir kitap yazma şansına atladım ve meydan okudum. Göreceğiniz gibi, var

orada bir sürü astrofotografi kitabı ve internet kaynağı var. Ama gerçekten yeni başlayanların ihtiyaçlarına uygun olduğunu düşündüğüm birini görmedim. İşte buradayız.

Bu kitaptan önce Nikon D810a'mı Kamera ve Teleskop modunda tüm ay/gezegen/DSO astropikleri için kullandım. Bu kitap için, yeni başlayanların girebileceği alanlara girmek zorunda olmadığım bazı astrofotografi ekipmanına ihtiyacım vardı. Bir iPhone ile Kamera ve Teleskop astropiklerini deneyebilmek istedim. Halihazırda iPhone 6S ile Sadece Camera astropiklerini ve Nikon D810a'yı göreceğiniz gibi başarılı bir şekilde, ancak sırasıyla elde ve bir tripod üzerinde çekmiştim. Bir kamera tripoduna takılan ve daha uzun pozlar almak için Dünya'nın dönüşünü engelleyen bir cihaz kullanmayı denemek istedim. Ayrıca, her şeyi yapabilen temel bir renkli CCD veya CMOS astrokamera kullanarak otomatik kılavuzlama, ay ve gezegen, hatta belki daha parlak DSO'lar alanına girmek istedim. Gerçekten tüm bu ekipmanı satın almak istemedim,

Almanya'da bulunan nimax GmbH'nin bir bölümü olan Astroshop.eu'da Joshua Taboga ile daha önce yazışma şansım oldu. Çoğu Omegon markası altında olan modern amatör astronomi ve astrofotografi ekipmanı ihtiyaçlarında aklınıza gelebilecek hemen hemen her şeyin dünya çapında üst düzey bir perakendecisidir. Ürün hatlarının kalitesinden ve eksiksizliğinden gerçekten çok etkilendim.

Yeni bir astro-kamera üreticisinin giriş seviyesi ürün serisini gözden geçirmeyi tartışmıştık. Şans eseri, bu kitap benim ilgili ihtiyaçlarımla birlikte geldi ve Joshua ve Astroshop.eu yardım etmek için öne çıktı. Teknik personellerinden Elias Erdnüş ile yazışmamda ihtiyacım olanı aldım ve sonuçları sizinle paylaşacağım.

Aksi belirtilmedikçe, bu kitaptaki tüm astropikler tarafımdan saha koşullarında çekilmiştir. İster Yalnızca Kamera, ister Kamera ve Teleskop olsun, her çizim nesnenin adını sağlayacaktır; bazı durumlarda konum sağlanır, kullanılan ekipman, tüm pozlama bilgileri – aksi belirtilmedikçe Otomatik Beyaz Dengesi kullanıldı – kullanılan işleme yazılımı ve ilgili yorumlar. Bu, her çizim için çok fazla bilgidir. Ama bir amacı var. Açıklanan modu/ekipmanı kullanarak ilgili nesnenin astropikini denemek ve almak için size bir başlangıç noktası sağlar. Dijitalin gücüyle, sonuç istediğiniz gibi olmazsa kameranızı kolayca ayarlayabilirsiniz.

Bu kısaltmaya alışın, SAAS.anlamına gelir**Syuh,Asss,Aayarlamak, Syuh** ve astropik dijital süreci kısaca açıklar. Bir pozu ÇEKİN, nasıl görüldüğünü DEĞERLENDİRİN, ayarlarınızı ve/veya ekipmanınızı AYARLAYIN ve astropiğinizi tekrar ÇEKİN. elde edene kadar böyle devam edersen

istediğiniz astropik Dijital ile bir hafıza kartına binlerce fotoğraf çekebilirsiniz, bu yüzden bunu kendi yararınıza kullanın.

Islak film günlerinde, pozun nasıl görüldüğünü görmek için böyle bir anlık yeteneğiniz yoktu. Bütün bir film rulosunu çektiniz, geliştirdiniz ve bir dahaki sefere astropik aldığınız zamana kadar sonuçlarla yaşamak zorunda kaldınız. Benim gibi olabilir ve istediğinizi elde etmek için bir nesnenin en az 10-20 astropik pozlamasına ihtiyacınız olduğunu görebilirsiniz. *Might* gerçekten beğendim. Bazen ne yaparsanız yapın bu doğru değildir ve bu genellikle ekipman/kamera sorunları, hava durumu, atmosferik koşullar ve/veya ışık kirliliği nedeniyle olur. Gökyüzünün sana verdiğini almayı öğreneceksin.

Bu kitaptaki kullanımınız için önemli bir kaynak Bölüm'dür. [23](#) Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları. Bu kitaptan en fazla değeri elde etmek için, İnternet bağlantılarını ziyaret etmek ve materyalleri okumak için zaman ayırmanız zorunludur. Kitapta verilenleri tamamlayacak çok fazla ek bilgi var. Bağlantıları kopyalamak sıkıcı olabilir; bu nedenle kitap aynı zamanda Bölüm'ün çevrimiçi, indirilebilir bir sürümünü de içerir. [23](#) herhangi bir biçimde (basılı veya e-kitap) satın alan herkes tarafından erişilebilir.

Peki, seni içine fırlatalım *Astrofotografi Kolaydır!*

Hepiniz hazır mısınız? Evren bekliyor!

Ruckersville, VA, ABD

Gregory I. Redfern

Teşekkür

teşekkür etmek istiyorum

Springer Editörlerim Hannah Kaufman ve Maury Solomon
bir kez daha benimle çalışmak.

Mia Stålnacke, Johnny Horne, Damian Peach ve Sean Walker
yeni başlayan astrofotograflara verdikleri tavsiyeler için
bu kitabı kim okuyacak.

nimax'ın bir bölümü olan Astroshop.eu'dan Joshua Taboga ve Elias Erdnüß
GmbH, astrofotografi sağlayarak cömert destekleri için
ekipman ve teknik yardım. Onların katkıları
paha biçilmez ve en çok takdir edilen.

Dr. Harold A. Geller,
Müdür,
George Mason Üniversitesi Gözlemevi (Emekli)

Fred Espenak (aka "Bay Tutulma"),
NASA Bilim Adamı Fahri

Ve özellikle

Dr. Richard Tresch Fienberg Basın
Görevlisi, Amerikan Astronomi Derneği
+ 1 202-328-2010 x116 | rick.fienberg@aas.org
Twitter: @AAS_Press

yazar hakkında



Şekil S.1.Greg Redfern, 2 Temmuz 2019'dan sonra Şili'de tam güneş tutulması

"Sky Guy" Greg Redfern, beş yaşından beri gece gökyüzüne aşık. Astronomi, uzay araştırmaları ve astrofotografi ile ilgilenmeye lisedeyken 16 yaşında Ay'ın ilk astrofotoğrafını çekerek başladı. Üniversitedeyken astronomi ve bilim tarihi okudu.

Greg, kendisini dünyanın dört bir yanına götüren tam zamanlı bir kariyer sürdürürken, gece gökyüzünü görüp fotoğraflayabildi. Astrofotoğrafları kitaplarda, dergilerde, medya organlarında ve internette yayınlandı. Ayrıca 1979'da astronomi hakkında yazmaya başladı ve gazete ve dergilerde yayınlandı. İlk kitabı, *Yolcu Gemisi Astronomi ve Astrofotografi*, Springer Astronomy tarafından 2019 yılında "Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi"nin bir parçası olarak yayınlandı.

Twitter – @ SkyGuyinVA – Facebook ve günlük blogunu içeren bir İnternet ve sosyal medya ayak izine sahip. [WhatsUptheSpacePlace. com](http://WhatsUptheSpacePlace.com)
"Dünya çapında 3,2 milyon izlenmeye sahip.

Beş farklı kolejde yardımcı profesör ve astronomi eğitmeni olarak deneyime sahip olan Greg, izleyicilere yaşadıkları Evren hakkında bilgi vermeye çabaladı. Bu yardım, 2003'ten beri NASA/Jet Propulsion Laboratuvarı Güneş Sistemi Elçisi gönüllüsü olmayı, astronomi ve uzay üzerine bir yolcu gemisi öğretim görevlisi olmayı ve uzay muhabiri/katkıda bulunmayı içermektedir. WTOP.com 2006'dan beri.

İçindekiler

1	giriş.....	1
2	kameralar.....	15
3	Lensler.....	37
4	teleskoplar.....	55
5	Teleskopunuzla Görüntüleme Yöntemleri.....	77
6	Montajlar.....	89
7	Yazılım ve Diğer Hayati Aksesuarlar.....	113
8	Astrofotografi ile Yaşamak İçin Kurallar.....	131
9	Gökyüzü ile Tanışmak.....	141
10	Konum Önemlidir.....	155
11	Astrofotografi Zamanı!.....	167
12	Güneş.....	177
13	Ay.....	199
14	tutulmalar.....	229
15	Yıldızlar ve Gezegenler.....	279
16	Uluslararası Uzay İstasyonu ve Uydular.....	305
17	Asteroitler, Kuyruklu Yıldızlar, Meteorlar, Ateş Topları, Bolitler, ve Meteor Yağmurları.....	311

18	Aurorae ve Gökyüzünde Parlayan.	329
19	Samanyolu.	339
20	Derin Gökyüzü Nesneleri.	347
21	Astropiklerinizi İşleyin, Bastırın ve Gönderin.	365
22	Astrofotografi Hatası.	391
23	Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları.	407
Ek A Bölüm 2 Modlar ve Kamera Önerileri.		443
 dizin.		449



giriş

Selamlar!

Bu kitabı okuyorsanız, konuyla ilgili merakınız olmalı. Ya da amatör astrofotografi dünyasına atılmayı düşünebilirsiniz. Öyle ya da böyle, *Astrofotografi Kolaydır! Yeni Başlayanlar İçin Temel Bilgiler* yardımcı olabilecek bir kitaptır. Gece gökyüzünü (ve bazı durumlarda gündüz gökyüzünü) fotoğraflamak isteyen birinin, bu kitapta yer alan öneriler, teknikler ve ipuçlarını izleyerek önceden hiçbir deneyimi olmadan bunu yapabilmesi için yazılmıştır. Her bölümdeki astrofotoğraflar, farklı astronomik cisimlerin neye benzediği ve astrofotoğrafı çekmek için kullanılan kamera ayarları konusunda size hazır bir referans verecektir. Aksi belirtilmedikçe, her biri için “Otomatik Beyaz Dengesi” kullanıldı. *Astrofotografi Kolaydır! Yeni Başlayanlar İçin Temel Bilgiler* gökyüzünü sıfırdan fotoğraflama yolunda sizi başlatacak.

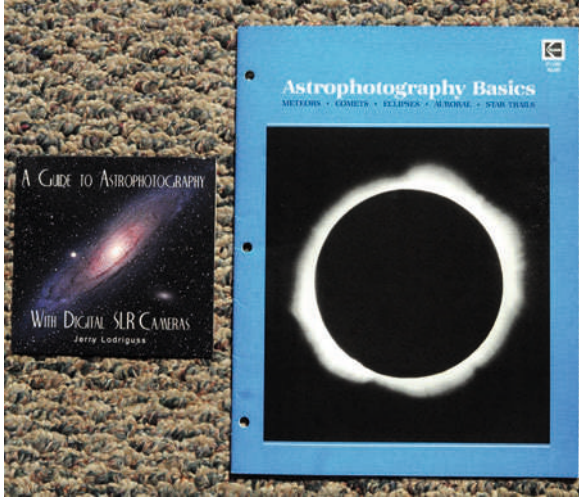
Bu kitap, ilk on bölümün size ilk astrofotoğraflarınızı çekmek için bilmeniz gereken bilgi, ekipman ve teknikler veya bizim aynı zamanda astropik olarak adlandıracığımız şeyler hakkında gerekli arka planı verecek şekilde tasarlanmıştır. Bölümde 11, “Şimdi Astrofotografi Zamanı!” gerçek bir astropikal alma seansı yürütmeyi gözden geçireceğiz. Herhangi bir zamanda astropik almaya başlamaya karar verebileceğiniz kabul edilmektedir - elbette ayrıcalığınız! Ancak bu ilk on bölümü okumak için harcanan zaman buna değer. Kitaptaki her ilgili bölümde

Ekipman ve/veya astronomik nesne ile ilgili olup olmadığı, bölümün konusunu tartışmak ve ayırtırmak için ayrı "Yalnızca Kamera" ve "Kamera ve Teleskop" bölümleri olacaktır. Bu iki mod kitap boyunca devam eden bir temadır ve astropiklerin alınabileceği iki ayrı yola atıfta bulunur. Düzyazı ve resimler bölümler boyunca size rehberlik edecek.

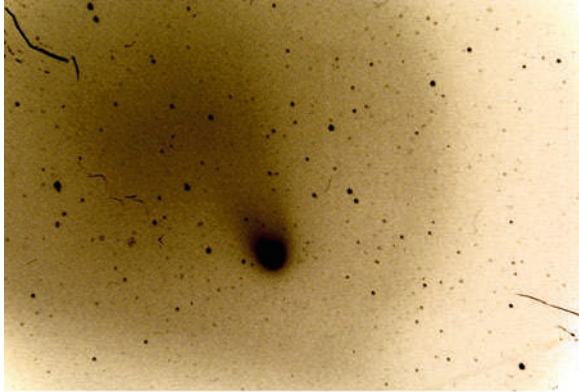
kitapolumsuzlukastronomi hakkında, bu yüzden çok fazla astronomik ayrıntı ve bilgi bulamayacaksınız, umarım fotoğrafını çekeceğiniz çeşitli astronomik nesneler hakkında. Genellikle astronomiye ve/veya gündelik fotoğrafçılara ilgi duyan kişiler, astrofotografiye ilgi duyanlardır. İki disiplin açıkça ilişkili olmakla birlikte, tamamlayıcı olmaları için ayrı ayrı ele alınmalıdır. Her iki konu da kendi başlarına kapsamlı çalışma projeleridir ve zaman ve referans materyallerine yatırım yapmanızı gerektirir.

Astrofotografi tam olarak nedir? Astrofotografi en basit tanımıyla gök cisimlerinin ve olaylarının fotoğrafıdır. Wikipedia'nın astrofotografi tarihi hakkındaki girişine göre (<https://tr.wikipedia.org/wiki/astrofotografi>): "Astronomik fotoğrafçılıkta bilinen ilk girişim, 1839'da Ay'ı fotoğraflamaya çalışan, kendi adını taşıyan dagerreyotipi sürecinin mucidi Louis Jacques Mandé Daguerre (1787-1851) tarafından yapıldı. Uzun pozlama sırasında teleskobu yönlendirmedeki izleme hataları, fotoğrafın belirsiz bulanık bir nokta olarak ortaya çıkması anlamına geliyordu. John William Draper (1811-1882), New York Üniversitesi Kimya Profesörü, doktor ve bilimsel deneyci, bir yıl sonra 23 Mart 1840'ta Ay'ın ilk başarılı fotoğrafını çekmeyi başardı. 5 inç (13 cm) yansıtımlı teleskop."

O zamandan beri astrofotoğrafta uzun bir yol kat ettik - önce cam plakalar, sonra film ve şimdi dijital. Göreceğiniz gibi, filmden dijital bu modern geçiş, profesyonel ve amatör gök fotoğrafçılığında tam anlamıyla devrim yarattı. Yeni kameralar ve sensörler geliştirilmeye devam ettikçe bu dijital devrim hala devam ediyor. Bazı astrofotografi teknikleri, astronomik bir nesnenin görüntüsünü almak için yalnızca bir kamera ve lens veya bir kamera ve teleskop kullanmak gibi, o zamankiyle aynı kalır. Astronomik bir nesneden gelen fotonların (ışık) nasıl toplandığı ve işlendiği - film (ya da günümüzde yaygın olarak analog fotoğrafçılık olarak adlandırılan) ve dijital - astrofotografi devriminin kalbidir.



Şekil 1.1.Filmden Dijitale. Yazarın 1988 Kodak Film Kitapçığı, “Astrofotografi Temelleri.” Yazarın 2006 Jerry Lodriguss CD’si, “Dijital SLR Fotoğraf Makineleriyle Astrofotografi Rehberi.” (Yazarın resmi)



Camera & Mode: Minolta SRT 101 Camera Body Prime Focus w/reducer
8-inch SCT on motorized mount Camera and Telescope.
ISO: 400 gas hypered B&W TP2145 Film
Exposure: 15 minutes
Processing: Copied and processed in Mac Photos
Comment: This was my first comet photo taken in 1987 using “super fast”
gas-hypered B&W Kodak TP2145 film. The tail is visible.
Scratches on the film are from many moves

1.2.Comet 1987 P1 (Bradfield) (Yazarın resmi)

Bugünün amatör astrofotoğrafçıları, büyük teleskoplar kullanan profesyonel astronomların onlarca yıl önce aldıklarına rakip olan ekipmanlarıyla astropikleri çekebilirler. Bugün, ciddi astrofotografi amatörleri, Güneş Sistemi ve ötesindeki görüntüleri aracılığıyla astronomi bilimine katkıda bulunuyor. Belki bir gün sen de olacaksın.

Uzay ve yer tabanlı teleskopları ve kameraları ile profesyonel gökbilimciler, Güneş Sistemi'nde ve genel olarak Evren'de fotoğraflarını çektiklerinin ayrıntılarını sürekli olarak geliştirmekte ve mesafelerini genişletmektedir. Tek kelimeyle harika, onların astropiklerinde gördüklerimiz. Ancak amatör astrofotoğrafçılar, hatta yeni başlayanlar bile, Astrofotoğrafçılığın Yalnızca Kamera ve/veya Kamera ve Teleskop modlarını kullanarak çarpıcı astropik çekimler yapabilirler. Profesyonel veya amatör, her iki grubun da bunu yapmak için doğru ekipmana, tekniklere, konuma ve astronomik nesneye/nesnelere ihtiyacı vardır. Astrofotoğrafçılar için uygun tutum - sabır ve sebat - aynı zamanda gerekli bir gerekliliktir.

Gökyüzünü fotoğraflamak için, en azından, fotoğraflamak istediğiniz şeyi yakalayıp kaydedebilen bir tür cihaza - bir kameraya - sahip olmanız gerekir. İşte bu, ihtiyacın olan tek şey bu. Görmek? Astrofotoğrafçılık kolaydır! Ancak bu büyük bir nokta, ne tür bir kamera ve onu nasıl kullandığınız ortaya çıkan fotoğrafın kalitesini belirler. Göreceğiniz gibi, kameralar şaşırtıcı bir dizi tür, model, yetenek ve maliyetle gelir.

Bölümde², astropik çekim yapmak için kullanılabilecek akıllı telefonlar ve tabletler de dahil olmak üzere temel kamera türlerini tartışacağız. Halihazırda bir kameranız varsa, kamera türü ve yetenekleri açısından nereye uyduğunu umarız belirleyebilirsiniz. İster inanın ister inanmayın, kameraların büyük çoğunluğu dijital olmasına rağmen hala film kameraları var ve bu astrofotografi için de geçerli. Dijital kameralar, göreceğiniz gibi, iyi sebeplerden dolayı hüküm sürüyor. Sırada, kelime oyununu başlatalım, kameraları tamamen iki farklı astrofotografi çalışma yönteminde kullanmaya odaklanacağız: onları kendi başlarına kullanma, Yalnızca Kamera veya bir teleskop, Kamera ve Teleskop ile kullanma. Bu, kitaptaki ilgili bölümlerin her birinin temasıdır - önce Yalnızca Kamerayı ve ardından Kamera ve Teleskop'u açıklar. Halihazırda bir kameranız yoksa, veya astrofotografi kullanımı için bir tane satın almak istiyorsanız, sağlanan temel bilgiler bir kamera seçmenize yardımcı olacaktır. Yine, çoğu durumda, Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop astrofotografi için bir kamera kullanılabilir.

Astropiklerinizi çekmek için kullandığınız "camın" kalitesi - burada bir sonraki bölümde takip edeceğimiz teleskoplarla birlikte kamera lenslerinden bahsediyoruz - sonuçta ortaya çıkan astropiklerinizin doğal kalitesi üzerinde en büyük etkiye sahip olacaktır. Bölüm³ kamera lenslerinin temellerini sağlar. Kitapta öğreneceğiniz gibi, almaya gelince kontrol edemeyeceğiniz bazı şeyler var.

kaliteli astropik. Hava durumu, atmosferik koşullar ve ışık kirliliği başlıca suçlulardır. Ama sen *Yapabilmek* kullanacağınız lens(ler)in kalitesini kontrol edin. Ne türler var, astrofotografi için “iyi lens” yapan nedir, ne tür lenslerle ne tür astropikler çekilebilir? Yeni başlayanların, başlarken her şeyden önce sahip olması gereken tek bir lens türü var mı? Tüm bu sorular ve daha fazlası, Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop başlıklı yinelenen bölüm temamızda tartışılacaktır.

Teleskoplar konusunda, Bölüm4 temel tasarımına girer. Galileo Galilei'nin (1564-1642) kırılma teleskobu ve Sir Isaac Newton'un (1642-1727) yansıtma teleskobundan yüzlerce yıldır esasen değişmeden, günümüz amatör astrofotoğrafçıların seçebilecekleri birçok kaliteli teleskop var. Işığı toplamak için teleskopunuz ya bir mercek - bir refraktör - ya da bir ayna - bir reflektör kullanacaktır. Refrakter ve reflektör teleskoplar, kelimenin tam anlamıyla, bazıları özel tasarımlardan kaynaklanan çok çeşitli yeteneklerle birlikte her boyutta gelir. Temel işlevi, türü veya tasarımı ne olursa olsun basittir, ışığı toplar ve onu hassas bir optik odak noktasına getirir. Görsel gözlemler için ortaya çıkan görüntüyü büyütme için göz mercekle kullanırsınız.

Teleskoba bir kamera eklemek, onu esasen gerçekten büyük bir lens olarak (yansıtıcı bir teleskop kullanıyor olsanız bile) yıldızları, Ay'ı, gezegenleri, galaksileri ve Evrendeki diğer nesneleri fotoğraflamak için kullanmanızı sağlar. Ancak ne tür bir teleskop, ne kadar büyük, ne kadar yetenekli ve “ne kadar”, astrofotografi yeteneklerinize bir teleskop eklemekten önce göz önünde bulundurmanız gereken tüm faktörlerdir. Teleskopunuzu ve montajını sadece Camera Only astropiklerini inanılmaz sonuçlarla çekmek için kullanabileceğinizi keşfetmek sizi şaşırtabilir. Merak etme! Kamera ve Teleskop özelliğine sahip olup olmama konusunda karar vermenize yardımcı olacak bilmeniz gereken her şeyi öğreneceksiniz. İpucu, bir noktada astrofotografi geleceğinizde büyük olasılıkla bir teleskop isteyeceksiniz.

Astrofotografi hileler çantanıza Kamera ve Teleskop eklemeye karar vererseniz, görüntü elde etmek için gerekli temel teknikleri öğrenmeniz gerekecektir. Bölümde5, farklı astropik kategorileri elde etmek için çeşitli kamera türlerini temel teleskop görüntüleme yöntemleriyle nasıl kullandığınızı tartışacağız. Birkaç yöntem olduğunu ve her birinin astropik almada kendi yeri olduğunu göreceksiniz.

Astropikleri elde taşımak mümkün olsa da, Bölüm'de çabucak öğreneceksiniz.6 bir çeşit montaj kullanarak çok daha üstün sonuçlar elde edeceğinizi. Kamera için Çoğu durumda yalnızca basit bir tripod yeterli olacaktır. Ancak geniş gökyüzünün astropiklerini almaktan en iyi şekilde yararlanmak istiyorsanız, Dünya Ana'nın kendi eksenini etrafındaki dönüşünü aşmanız gerekecek. Dünya'nın dönüşüne karşı koymak için, bunu yapmak için öğreneceğiniz mekanik bir araç kullanmanız gerekir. Yalnızca Kamera, ne tür bir montaj kullanacağınızın seçiminde dikkatli olmanız gerektiren daha ağır lensler içerebilir. kamera ve

Teleskop gerçekten hangi montajın kullanılacağı tartışmasını açar çünkü teleskopunuzu nasıl monte etmek istediğinizi düşünmeniz gerekir.ve kameranızı teleskoba nasıl monte edersiniz.

Bu hususların her biri, çok gelişmiş yeteneklere yol açan çok çeşitli olanaklara sahiptir. Montajlar çok önemlidir çünkü kameranızı ve/veya kameranızı ve teleskopunuzu sabitler. Astropikleriniz bir EKG gibi görüneceğinden, bunu yapmayan bir montajdan daha kötü bir şey yoktur. Teleskop montajları ayrıca gelişmiş bilgisayar kontrolüne, otomatik kılavuz düzeltmeye sahip olabilir ve astrofotografi (ve görsel) gereksinimlerinizi karşılamak için çeşitli şekillerde yapılandırılabilir. Dışarıda çok sayıda iyi teleskop ve kamera montajı var ve bu bölüm size astropik ihtiyaçlarınıza göre nelere bakmanız gerektiğine dair temel bilgileri veriyor.

Kabul edelim. Bilgisayarların neredeyse her gün hayatımızın bir parçası olduğu bir çağda yaşıyoruz. Yani astrofotografi ile gider. Sadece Kamera ve/veya Kamera ve Teleskop olacaksınız, Bölüm7gökyüzünde ne olduğunu bilmenize, montaj/teleskop/kamera/astropik işlemlerinizi çalıştırmanıza yardımcı olabilecek yazılımları tartışıyor ve gerçekten ihtiyacınız olan temel bilgilere değiniyor. Astrofotoğrafçılığı bilgisayar ve yazılım olmadan – esasen dijital olmayan – yapmak mümkün olsa da, neden yapmak isteyesiniz? Astropik işleme denkleminizden yazılım ve bilgisayar alan bir film çeken bir kamera kullanabilirsiniz. Ancak teleskopunuzu en verimli şekilde çalıştırmak için bilgisayar kontrolünü kullanmak gerçekten gereklidir.

Maliyet bir faktör olabilir, ancak yazarın onlarca yıllık deneyimine dayanarak, astrofotografi arayışlarınızın en başından olmasa bile, bir noktada tüm astropik ve teleskop gereksinimleriniz için bilgisayar ve yazılım kapasitesine yükseltmek isteyeceksiniz. Bölüm7ayrıca astrofotografi seanslarınızı verimli ve güvenli bir şekilde yürütmek için ihtiyaç duyacağınız temel aksesuarları da vurgular. Astrofotoğrafçılar için aksesuarlar, kamera, teleskop, montaj aparatı, bilgisayar için bunların ve bunların görünüşte hiç bitmeyen bir kazanımıdır ve bunların hepsi gerçekten de maliyete neden olur.vekabiliyet. İhtiyaç duyacağınız temel bilgilerin ötesinde, alışveriş yapmak ve astropiklerinizi almak için en son gadget veya yazılım programını edinmek eğlenceli hale geliyor.

Bölüm8Yazarın yarım yüzyılı aşkın bir süredir gökyüzünü fotoğraflayarak edindiği sert darbeler, hayal kırıklıkları, hatalar ve dersler ekolünü sizinle paylaştacak. Gökyüzü ve kamera/teleskop altında geçirilen bunca zaman, "eski zamanlayıcılara" astrofotoğrafçılığın temel temellerini öğretti. Bu arayış içinde olan hiç kimse "Ben her şeyi gördüm" diyemez. Ancak herkes gördüklerini ve öğrendiklerini hatırlaması kolay ve takip edilebilecek "kurallar" şeklinde paylaşabilir. Bu kuralların Yalnızca Kamera ve Kamera ve

Teleskop, her yöntem için özel olarak bazı olacak. Bu kuralların her birinin arkasında ne olduğunu öğrenmek ve bunları uygulamak sizi astrofotografi seanslarınıza daha iyi hazırlayacaktır.

Yukarıdaki bölümlerde belirtildiği gibi gerekli olanı yapmayı tamamladığınızda, astropiklerinizi alma zamanı gelmiştir. Neyi fotoğraflayacaksınız? Gökyüzünde yolunuzu nasıl buluyorsunuz ve astronomik ilgi alanlarınızı nasıl seçiyorsunuz? Bölüm9sizi gökyüzünde yolunuzu bulmanın temelleriyle tanıştıır. İster Yalnızca Kamera, ister Kamera ve Teleskop yapın, gökyüzünün nasıl çalıştığının temellerini öğrenmeniz gerekecek. Elbette seçtiğiniz fotoğraf sistemini gökyüzüne doğrultup fotoğraf çekip harika sonuçlar elde edebilirsiniz. Ama o astropikte ne yakaladın? Bilgili astrofotoğrafçılar, yalnızca Kamera veya teleskopa bağlı bir kamera ile gökyüzünde yolunuzu öğrenmek zorunda kalacağınızı garanti edebilir. Bu roket bilimi değildir, ancak göklerde yolunuzu bulmak zaman, sabır ve pratik gerektirir. Temel bilgileri öğrendikten sonra, her bir astrofotografi seansı size daha fazlasını öğretecek ve gökyüzü hakkındaki beceri ve bilginizi genişletecektir.

Peki. Bir kameranız, belki bir teleskopunuz var. Kendinizi gökyüzünü fotoğraflamaya hazır hissediyorsunuz. Ama nereden? Bölüm10en yakın karanlık gökyüzü sitelerinin konumlarını seçmenize yardımcı olur. Fotoğraflamak istediğiniz şeyin içine girmesi gereken konumla ilgili hususları öğreneceksiniz. Her bir gökyüzü nesnesi türü ve onu fotoğraflamak için kullanacağınız yöntem, kullandığınız konum açısından dikkate alınmalıdır. Evet, New York şehir merkezinden gökyüzündeki her şeyi fotoğraflayabilirsiniz. Ama ortaya çıkan astropik nasıl görünecek? Güneş, Ay ve gezegenler, aşırı derecede parlak bir ışık altında olmadığınız sürece, ışık kirliliğinin etkilerinden hemen hemen bağıışıktır. Daha parlak yıldızların ve derin gökyüzü nesnelerinin (DSO'lar) bazıları bile, büyük şehirlerden ışık kirliliğini azaltan filtrelerle veya filtreler olmadan fotoğraflanabilir. Ancak, en karanlık ve en zorlu DSO'lar ve/veya Samanyolu sahneleri için bir arayış içindeyseniz, gitmenin tek yolu karanlık bir gökyüzüdür.

Lens(ler)iniz ve kameranız var. Belki bir teleskop bile. Hangi montajı kullanacağınızı belirlediniz ve temel yazılım ve gerekli aksesuarları edindiniz. Tüm ekipmanlarınız sizin gibi sallanmaya hazır. Astropiklerinizi nereye götürmek istediğinizi seçtiniz. Astrolojisini almak istediğiniz astronomik cismi seçtiniz ve bu kitabın bununla ilgili bölümünü okudunuz. Şimdi, tüm bunları astropikler üretecek gerçek bir astrofotografi seansında nasıl bir araya getirirsiniz? Ne yapmaya nereden başlamalı? Bölüm11Yalnızca Kamera ve/veya Kamera ve Teleskop kullanarak başarılı bir astrofotografi oturumu yürütmenin temellerini açıklar. Hazırlık, kurulum, kontrol listeleri, gerçek

çekim oturumu ve yayından kaldırma. Temel bilgileri öğrendikten sonra, kendi astrofotografi seanslarınızı nasıl yürütmek istediğinize ince ayar yapabilirsiniz.

Bölüm 12 gökyüzündeki belirli astronomik nesnelerin nasıl fotoğraflanacağını öğrenme yolunda sizi başlatır. Yıldızımız Güneş, dünyevi bir perspektiften gökyüzündeki en parlak nesne olduğu için mantıklı ve başlaması kolay bir noktadır. Güneş'i güvenli bir şekilde görüntülemek ve/veya fotoğrafını çekmek için gerekli olan zorunlu gereksinimleri öğreneceksiniz. Bu gereksinimlere uyulmaması, gözlerinizde ve kameranızda kalıcı hasara neden olabilir. Bu güvenlik gereklilikleri, Güneş'in her görüntülenmesinde ve/veya fotoğrafının çekilmesinde harfiyen riayet edilmelidir ZORUNLU. Unutma, *yapma* Bu bölümü okuyana kadar her türlü güneş ışığını/fotoğrafçılığı deneyin, Bölüm'deki bu bölüm için ek kaynaklar 23 Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları ve bunu nasıl güvenli bir şekilde yapacağınızı tamamen anlayın.

Yalnızca Kamera kullanılarak fotoğraflanabilen, gün ışığı ve alacakaranlık sırasında Güneş ile ilişkili çok çeşitli gökyüzü olayları vardır. Güneş diskinin üzerindeki özellikler, Kamera ve Teleskopta bir teleskopun ön yüzünde/ açıklığında uygun bir güneş filtresi ile Yalnızca Kamera kullanılarak ve/veya yakından ve kişisel olarak "uzun lenslerin" önündeki uygun güneş filtreleri ile görülebilir ve fotoğraflanabilir. modu. Aslında, Güneş'i görünür ışık dışındaki dalga boylarında görmeyi ve fotoğraflamanızı sağlayan güvenli güneş görüntüleme sistemleri hakkında bilgi edineceksiniz. Bu özel sistemler, çıkıntılar, spiküller ve filamentler gibi çeşitli güneş özelliklerini görmeyi ve fotoğraflamanıza olanak tanır.

Güneş'ten sonra gökyüzündeki en parlak nesne Ay'dır. Bölüm 13 uzayda gezegenimizin en yakın komşusunu nasıl fotoğraflayacağınızı anlatıyor. Şaka değil, Ay'a bakıp fotoğraf çekerken saatlerce kendinizi kaybedebilirsiniz. Göreceli olarak çok yakın olduğu için, hangi çalışma modunu kullanırsanız kullanın, büyük miktarda ay ayrıntısını fotoğraflayabilirsiniz. Dolunay, etrafınızdaki dünyayı da aydınlatır. Yükselen Ay'ı simge yapılar, binalar ve doğal oluşumların yakınında fotoğraflamak, yaratıcılık için sınırsız seçenekler sunar. Ve o astropik Luna'yı yıldızlar ve/veya gezegenler arasında tek başına elde etmek istediğinizde, fırsatlar bol olacaktır. Göreceğiniz gibi, Kamera ve Teleskop kullanarak Ay'ın ayrıntılarını yakalamak gerçek bir meydan okumadır, ancak ay astropiklerinde buna o kadar değer ki, nasıl çekileceğini öğreneceksiniz. Apollo astronotlarının ayak izlerini görmeyeceksin, ancak misyonlarının coğrafi iniş alanlarını göreceksin ve fotoğraflayacaksınız. Ay cezbeder ve neden onu fotoğraflamaya başladığınızda göreceksiniz.

Ay ve güneş tutulmaları her yıl olur ve tutulma döngüsünde her zaman iki hafta arayla olur. Bölüm 14 size bu büyük göksel gösterileri fotoğraflamanın ardındaki temel bilgileri verir. Bir kez daha güneş tutulmaları için zorunlu güvenlik gereksinimleri karşılanacaktır. hakkında bilgi edineceksiniz.

Güneş tutulmalarını güvenli bir şekilde görüntülemek ve/veya fotoğraflamak için gerekli gereksinimler. Bu gereksinimlere uyulmaması, gözlerinizde ve kameranızda kalıcı hasara neden olabilir. Bu güvenlik gereklilikleri, güneş tutulmalarının her görüntülenmesinde ve/veya fotoğraflanmasında harfiyen yerine getirilmelidir. Unutmayın, bu bölümü okumadan herhangi bir güneş tutulması izleme/fotoğraf çekme girişiminde bulunmayın, bu bölümdeki bu bölüm için ek kaynaklar²³ Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları ve bunu nasıl güvenli bir şekilde yapacağınızı tamamen anlayın. İyi haber şu ki, gerekli güneş güvenlik ekipmanlarını kullanarak Güneş'i güvenli bir şekilde fotoğrafladıysanız, güneş tutulmaları için ihtiyacınız olan her şeye sahipsiniz. Aslında, bütünlük sırasında, Güneş Yeni Ay tarafından tamamen kapatıldığında, hiçbir güneş güvenlik korumasına ihtiyacınız yoktur. Bütünlüğün ihtişamı, fotoğraflamanız için gökyüzünde var. Ay'ın karanlık gölgesinin başlangıcı olan umbra, bir başka favori güneş tutulması fotoğrafik hedefidir. Ay tutulmaları için gözler ve kamera için herhangi bir korumaya gerek yoktur, bu nedenle bu dramatik olayları fotoğraflamak çok daha kolaydır. Bütünlük sırasında Ay'ın rengi, bütünlük evresinin ne kadar parlak olduğuna bağlı olarak, görülmesi bir harika ve fotoğraflanması biraz zor. Ama bunun için neyin gerekli olduğunu öğreneceksin.

Gökyüzü her gece görünümünde farklıdır ve Dünya'nın dönüşü nedeniyle gün batımından gün doğumuna kadar değişecektir. Ay'ın, gezegenlerin ve hatta yıldızların konumu gecedan geceye değişir. Bölüm¹⁵yıldızları ve gezegenleri nasıl fotoğraflayacağınızı anlatıyor. İlk zorluğunuz, fotoğrafını çekmek istediğiniz şeyin ne olduğunu bilmek, ardından görünür olup olmadığını belirlemek ve ardından onu gökyüzünde bulmaktır. Takımyıldızları, tek tek yıldızları ve gezegenleri veya Ay'ı, yıldızları ve gezegenleri birleştiren gökyüzündeki güzel sahneleri fotoğraflamak isteyebilirsiniz. Yalnızca Kamera'yı kullanarak harika gökyüzü kapsama alanı elde edebilirsiniz. İş için doğru lensi kullanarak gece gökyüzünün geniş manzaralarını elde edebilirsiniz. Kamera ve Teleskop ile tek tek yıldızlara, çift/üçlü yıldızlar, yıldız kümeleri, küresel kümeler ve diğer DSO'lar gibi yıldız sistemlerine odaklanabilirsiniz. Tek tek gezegenler, her gezegenin görüntülerini sağlamak için Kamera ve Teleskop ile fotoğraflanabilir - evet, Plüton dahileğer'kapsamınız yeterince büyük! Gezegen fotoğrafçılığı, titiz bir disiplin olduğu kadar bir sanat dalıdır. Her gezegenin, her astrofotografi seansında dikkate alınması gereken kendine has özellikleri ve zorlukları vardır. Tüm gezegenler parlaklık, görünür ayrıntı ve gökyüzündeki konum bakımından büyük farklılıklar gösterir. Yıldızların ve gezegenlerin çok tatmin edici görüntülerini çeşitli şekillerde yakalamak için gerekli olan temel bilgileri öğreneceksiniz.

Gökyüzü, Hubble Uzay Teleskobu (HST) ve Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) dahil olmak üzere uydularla dolu. Bunları Yalnızca Kamera ile ve ISS'de Kamera ve Teleskop ile fotoğraflayabilirsiniz. Bölüm¹⁶nasıl bilineceğini öğrenmek için temel bilgileri kapsayacaktır

HST ve ISS, konumunuzun üzerinden geçtiğinde ve fotoğraflarını çektiğinde. Ortaya çıkan astropikler, özellikle ISS, Yalnızca Kamera ile çekildiğinde oldukça çarpıcı olabilir. ISS'nin Kamera ve Teleskop astropikleri, muhtemelen kameranız bu yeteneğe sahipse video da oldukça etkileyici olabilir. Biraz planlama ile, Güneş'i (güvenli bir güneş filtresi kullanarak) ve Ay'ı geçen ISS'yi fotoğraflayabilirsiniz. Sonunda becerileriniz, ISS'nin bireysel çerçevelerini makul miktarda ayrıntıyla elde edebileceğiniz yere ilerleyebilir.

Bölüm'de göreceğiniz gibi, Güneş Sistemi çok yoğun bir yerdir.¹⁷ Güneş'in, gezegenlerin ve uydularının yanı sıra, 4.6 milyar yıl önce Güneş Sistemimizin oluşumundan kalan sayısız kalıntılar olan asteroitler ve kuyruklu yıldızlarla doludur. Asteroitler, nadir durumlarda çıplak gözle veya dürbün ve teleskop gibi optik araçlarla görülsün, her zaman yıldız benzeri bir görünüm sunar. Asteroitler her zaman gökyüzünde hareket eder, bazen sadece birkaç dakika sonra gözle görülür şekilde görünür! Bu, genellikle yakın zamanda keşfedilen bir asteroid Dünya'ya çok yaklaştığında olur. İlgilendiğiniz asteroidin ne kadar parlak olduğuna bağlı olarak, onu Yalnızca Kamerayla fotoğraflayabilirsiniz. Veya Kamera ve Teleskop kullanmanız gerekebilir. Ne olursa olsun, onu fotoğraflamak için asteroitin gökyüzündeki konumuna gerçekten odaklanmanız gerekiyor.

Nesnenin varlığını sadece bir astropik ve arka plandaki yıldızlara karşı tanımlamak için iyi bir yıldız haritası ile tespit edebilirsiniz. Veya daha iyi bir yol, hareketini göstermek için bir süre sonra - genellikle bir veya iki gün sonra - gökyüzünün aynı bölgesinden ikinci bir astropik almaktır. Bunu yapmak gerçekten zor ve eğlencelidir, çünkü bunu yapmak için haklı olarak bir astropik ödülünüz için gökyüzü haritası ipuçlarını takip etmek bir hazine avı gibidir.

Kedilerden daha kötü davranışları kuyruklu yıldızlardır. Ne bekleyeceğinizi veya nasıl davranacaklarını asla bilemezsiniz. Hayatımızda şanslı olabiliriz ve gökleri muhteşem bir şekilde süsleyen bir "Yüzyılın Kuyruklu Yıldız" uçuşuna sahip olabiliriz. Bununla birlikte, büyük olasılıkla, Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop kullanılarak görüntülenebilen, biraz loş ama fotoğraflanabilir bir interloper'imiz olacak. Her iki durumda da ortaya çıkan astropikler oldukça renkli ve estetik olarak hoş olabilir. Günler boyunca veya bazı durumlarda saatler boyunca alınan astropikler, kuyruklu yıldızda, kuyruğunda ve yıldızlara göre konumunda değişiklikler gösterecektir. Yalnızca Kamerayı Kullanma ayrıca göktaşlarını, ateş toplarını, göktaşlarını ve meteor yağmurlarını da fotoğraflayabilirsiniz. Bu olaylar kuyruklu yıldızların, asteroitlerin ve son derece nadir durumlarda Ay ve Mars parçalarının sonucudur. atmosferimize giriyor ve oldukça görsel şov üretiyor. Yalnızca Kamera, bu atmosferik oluşumları fotoğraflamak için kullanılır, ancak meteor yağmurları, genellikle önceden bildiğimiz bu tür olaylardır. Ateş topları, göktaşları ve göktaşları çoğunlukla karşılaşabileceğiniz tesadüfi olaylardır.

bir astropikte, tüm gökyüzü kamerası kurmadığınız sürece gökyüzünde başka bir şey çekiyordunuz. Meteor yağmurlarını fotoğraflamak balık tutmaya çok benzer. "Büyük olanı", hatta doğruyu söylemek gerekirse küçük olanı bulmak şans ve sabır ister. Ancak meteor astropiklerini yakalamanız ne olursa olsun rahatlatıcı ve tatmin edicidir!

Gökyüzü ayrıca, Bölüm'de açıklandığı gibi, yalnızca Kamera kullanılarak en iyi şekilde yakalanan gökyüzünde çok çeşitli parlamalar üretebilir.¹⁸ Çılgınca harika, sürekli değişen ve - nerede olduğunuza bağlı olarak - zor aurora'nın yanı sıra, gökyüzünde fotoğraflamaya değer başka parıltılar da var. Bu gökyüzü parıltılarından bazılarını görüntülemeye çalışmak sadece "en iyi atışını yap" ve çabalarının karşılığını alıp almadığına bak. Aurora'nın yanı sıra, *en* Göktaşı tozuyla kaplı buz kristallerinden oluşan yüksek enlem/yükseklik bulutları olan Noctilucent Clouds (NLC'ler) fotoğrafa parlıyor! Görünüşlerinde kelimenin tam anlamıyla heyecan vericidirler - şaşırtıcı derecede mavi renkli (genellikle) dantelli bulutlar, tüm dünyayı gökyüzünde akan elektrik boşalmaları gibi arar. Diğer gece gökyüzü parlamalarına Güneş Sistemindeki toz neden olur. Bu fenomenlerin nasıl bulunacağını ve fotoğraflanacağını temellerini kesinlikle öğrenmek isteyeceksiniz.

Bölümde öğreneceksiniz¹⁹kaliteli astropiklerde Samanyolu Gökadamızın (MWG) ham güzelliğiyle karşılaştırılabilecek hiçbir şey yok. MWG'nin astropik fotoğrafını çektiğinizde, gerçekten de diğer galaksiler arasındaki evimizin bir portresini çekiyor olursunuz. Ve Kuzey Amerika'daki insanların %80'inin aşırı derecede müdahale eden ve dikkatsiz ışık kirliliği nedeniyle MWG'yi göremediğini düşündüğünüzde, bunu yapmanıza izin veren karanlık bir gökyüzü alanı bulmayı umduğunuzda bu çok değerlidir. Hem Kuzey hem de Güney Yarımküre'de MWG, öğreneceğiniz görkemini yılın farklı zamanlarında gösterir. MWG'nin en iyi fotoğrafı, Geniş genişliğini gökyüzü ve/veya manzara boyunca görüntülemek istediğiniz için Yalnızca Kamera modunda çekilir. Kamera ve Teleskop'un yanı sıra "uzun lensler" ile Yalnızca Kamerayı Kullanmak, yıldız bulutları gibi ilgi çekici alanları yakınlaştırmaya olanak tanır, emisyon ve karanlık bulutsu. Kendinizi MWG'nin büyüüne kaptırmış ve bu bölümde verilen temel bilgiler kullanılarak elde ettiğiniz astropiklerden son derece memnun kalacaksınız.

Sonraki Bölümde²⁰, derin gökyüzü nesneleri (DSO'lar), bir yıldız veya Güneş Sistemimizin bir parçası olmayan gökyüzündeki herhangi bir astronomik nesnenin gerçek "gök hayvanat bahçesi" dir. Yıldız kümeleri, küresel kümeler, tüm bulutsular, galaksiler - hem bizim hem de diğerleri - fotoğraflanacak neredeyse sınırsız sayıda nesne sunar. Parlaklıklarına bağlı olarak, MWG'deki birkaç yerel gökada ve parlak ve karanlık bulutsular başta olmak üzere bu nesnelerden bazıları, Yalnızca Kamera kullanılarak fotoğraflanmaya müsaittir. "Orada" ne olduğu ve ilgilendiğiniz nesneyi en iyi nasıl fotoğraflayacağınızla ilgili temel bilgileri öğreneceksiniz.

Kamera ve Teleskop, DSO açısından fotoğraflayabileceğiniz şeylerin sınırlarını gerçekten zorlayabilir. Bu yeteneğe sahipseniz, kendi galaksimizdeki nesnelere odaklanabilirsiniz. Daha da şaşırtıcı olan, Kamera ve Teleskop ile bize en yakın galaksileri şaşırtıcı derecede iyi fotoğraflayabilir ve ardından çok daha ötedeki galaksilerden ışık toplayabilirsiniz. Tek sınırlayıcı faktör, teleskopunuzun ne kadar ışık toplayabildiği ve kullandığınız yerde gökyüzünüzün ne kadar karanlık olduğudur. İyi bir kameraya sahip mütevazı bir teleskop bile milyonlarca ışıkyılı uzaklıktaki galaksileri görüntüleyebilir! Muhtemelen kendinizi ne kadar "uzaklara" gidebileceğiniz konusunda "zarfı zorlamaya" devam etmek isterken bulacaksınız. Hatta büyük bir yıldızın ölümünü, başka bir galaksideki bir süpernovayı ya da belki, sadece belki, bizim yaşamlarımızda gerçekleşirse, MWG'de bile fotoğraflayabilirsiniz!

Yani, bir ömür boyu o astropiye sahipsin. Bununla ne yapacaksın? Bölüm21 astropik hazinelerinizi nasıl işleyeceğiniz, yazdıracağınız ve postalayacağınız hakkında temel bilgiler sağlar. Hangi fotoğrafik sistem ve astronomik nesne ile çalıştığınıza bağlı olduğu için tüm astropik işlemler aynı değildir. Astropiyi nasıl aldın? Sadece Kamera mı yoksa Kamera ve Teleskop mu? Astropiğin neyin resmiydi? Geniş gökyüzü görünümü, DSO veya ay/gezegen yakın çekimi? Kullandığınız sistem ve fotoğraflanan astro-nesne, nihai sonucu nasıl işleyeceğinizi gerçekten belirler. Ücretsiz yazılımla veya resmi çekmek için kullanılan sistem donanımıyla birlikte verilen yazılımla çalışan temel yaklaşımlara bağlı kalacağız. Her zaman son derece karmaşık ve bazı durumlarda pahalı astropik işleme yazılımına yükseltebilirsiniz, ancak buradaki amaç, işe yarayan temel ve ucuz yöntemler sağlamaktır. Astrofotografi etiğini de tartışacağız - örneğin "

Astropik işleminizi yaptıktan sonra, belki paylaşmak istersiniz. Astrofiziklerinizi yazdırmak isterseniz ne olur? Bu, kendi evinizdeki yeteneğinizden ticari kaynaklara kadar kapsanacaktır. Sosyal medya dünyasında bunu yapmanın birkaç yolu var ve bunlar tartışılacak. Astrolojinizi astronomi ile ilgili yayınlara göndermek bile isteyebilirsiniz.

Her halükarda, sonunda yazarın "astrofotografi böceği" dediği şeyden etkileneceksiniz - gece gökyüzünü fotoğraflamak için hiç bitmeyen bir arzu. Aldığınız her astropik, hatayı almanıza katkıda bulunur. Bölüm22 onunla nasıl yaşayabileceğinizi ve astrofotografi alanındaki yeteneklerinizi ve fırsatlarınızı gerçekten genişletebileceğinizi açıklıyor. İster Yalnızca Kamera, ister Kamera ve Teleskop olun, astrofotografinin "Altın Çağında" yaşıyoruz. Daha önce hiç bu kadar çok çevrimiçi ve basılı

kaynaklar – ücretsiz üniversite astronomi dersleri, çevrimiçi astrofotografi web seminerleri, bloglar, kitaplar, e-kitaplar, dergiler – Evren ve astrofotografi hakkındaki bilginizi genişletmek için. Buna ek olarak, bugün kameralarda, lenslerde, teleskoplarda, montajlarda, aksesuarlarda, yazılımlarda, DIY gözlemevlerinde bulunan astrofotografi donanımı görünüşte sonsuzdur.

Astrofotoğrafçılığın çok ilgi çekici bir yönü daha var: astroturizm. Dışarıda size aurora, tutulmalar, Kuzey ve Güney Yarımküre karanlık gökyüzü ve astronomik tesisler arayışında dünyayı dolaşma imkanı sunan şirketler var. Bunların bir kısmı karada, bir kısmı denizdedir. Evet, denizde astropik yapabileceğinizi öğrenince şaşırabilirsiniz. Bütün bunlar, bir ömür boyu astropik almanın ne olabileceğini ekler. Bu bölüm ayrıca biraz astropik almanın bilimsel ve felsefi doğası üzerinde duracaktır. Bilime katkıda bulunmak, aldığınız her astropiğin ardındaki daha derin felsefi anlamı öğrenmek isteyebilirsiniz. Her şey kapalı.

Ayrıca, dünyanın her yerinde harika astrofotoğraflarıyla tanınan dört Usta Astrofotoğrafçıdan yeni başlayanlar için doğrudan sizinle konuşan tavsiyeler duyacaksınız. Onların sözlerinin sizinle rezonansa gireceğini ve fotonların peşinde koşmanız için size ilham vereceğini düşünüyoruz.

Bir kitabın astronomik nesneler, ekipman, yazılım, işleme, teknikler ve ipuçları açısından tüm astrofotografi genişliğini yeterince kapsaması oldukça zor olurdu. Astrofotografi yeteneklerinizi geliştirmenize yardımcı olabilecek önerilen kitaplar, değerli ek materyaller, referanslar ve web siteleri içeren her bölüm için sağlanan listeleri incelemek isteyeceksiniz.

Şimdi bir astrofotoğrafçı olmanın temellerine başlayalım! Bu kolay!

Bölüm 2



kameralar

Herhangi bir fotoğraf çekmek için bir kamera ve lense ihtiyacınız var. Bu, astrofotografi için bile geçerlidir, ancak çoğu durumda her ışığın önemli olduğu çok soluk nesnelerle uğraşırsınız. İyi haber şu ki, akıllı telefon, tablet, cep kamerası, video, film tek lens refleksi (SLR), dijital tek lens refleksi (DSLR), aynasız dijital gibi herhangi bir kamera türüne (dijital veya film) sahipseniz, özel astronomik kamera, gündüz ve gece gökyüzünün fotoğraflarını çekebilirsiniz. Çoğunlukla bu tür kameraları Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında kullanarak astropik çekimler yapabilirsiniz. Tek soru, bunların ne kadar iyi olacağı ve sahip olduğunuz fotoğraf makinesi ve/veya lenslerle neler çekebileceğiniz ve hangi modu kullanacağınız konusunda bazı sınırlamalar olabilir.

Sahip olduğunuz kamera türü ve hangi modda – Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında – kullanacağınız, Evrende ne kadar “dışarıda” gidebileceğinizi belirleyen şeydir. Üretilen her akıllı telefonu, tableti ve kamerayı kapsamamız mümkün değil. Ancak bizim yapabileceğimiz, her tür kameranın temellerini ve her biri ile astrofotografi perspektifinden neler yapabileceğinizi sağlamak, ki bu çok fazla. Her kamera türü ve her çalışma modunda nasıl kullanılabileceğinin temellerini öğreneceksiniz. Ayrıca kitaptaki uygun bölümlerde çeşitli kamera türleriyle ve uygun olan yerlerde her iki modda çekilmiş astropikleri de göreceksiniz.

Henüz bir fotoğraf makinesine sahip değilseniz veya henüz satın almadıysanız, bu bölümü okumak, ne tür bir fotoğraf makinesi satın almayı düşünmek istediğinize, ilkiniz mi yoksa zaten sahip olduğunuz bir makinenin yükseltmesi mi olduğuna karar vermenize yardımcı olabilir. Bir kamera satın almadan önce gerçekten kitabın tamamını okumalısınız, çünkü tüm bölümler astrofotografi açısından ne yapmak istediğinize ve bunu yapmak için kamera açısından neye ihtiyacınız olacağına karar vermenize yardımcı olmakla ilgilidir. Kitabın öncülüne uygun olarak, temel bilgilere bağlı kalacağız ve çeşitli kamera seçenekleri arasında yolumuza devam edeceğiz.

Kameranızı Temizleme

Kullandığınız kameranın türü ne olursa olsun, sahada olacağı ve biraz kullanım göstereceği için biraz özen göstermeniz ve küçük bir temizlik yapmanız gerekecektir. Kameranızın kullanım kılavuzunda, kameranızın bakımı ve temizliği ile ilgili tavsiyeler yer alacaktır. Kameranızı temiz tutmak için uzun bir yol kat edeceğinden, her zaman verilen lens kapaklarını ve kamera gövdesi kapağını kullanın. Lens bakımı ve temizliğini sonraki bölümde ve Bölüm'de tartışıyoruz⁷, bir lens ve kamera temizleme setinde neye ihtiyacınız olduğunu tartışacağız.

SAAS ile tanışın

SAAS kısaltmasıyla tanışın,yazarın tüm dijital tabanlı astrofotografilerinde yarattığı ve kullandığı. anlamına gelirSyuh,Asss,Aayarlamak,Syuh. Yazarın tavsiye ettiği astropik dijital süreci kısaca açıklar. Sen**film çekmek**maruz kalma,**değerlendirmek**nasıl görünüyor,**ayarlamak**ayarlarınız ve ekipmanınız ve**film çekmek**kyine astropiksin. İsteddiğiniz astropiyi elde edene kadar bunu yapmaya devam edin. SAAS'ın gerçek gücü, dijital kameraların kullanılmasında yatmaktadır, çünkü bu işlemi anında ve sonuç almak için gerçek zamanlı olarak gerektiği kadar çok kez yapabilirsiniz. Film kameralarını kullanırken durum böyle değildir, çünkü astropik sonuçlarınızı görmek için filmin işlenmesini beklemeniz gerekir.

Akıllı Telefonlar ve Tabletler

Akıllı telefonlar ve tabletler, bir telefon, bilgisayar ve kamerayı (video dahil) bir araya getirdiklerinden, sürekli gelişen teknolojinin gerçekten harika parçalarıdır. Hemen hemen herkesin bir akıllı telefonu var ve tabletler çok uzak bir saniye. Her ikisi de hemen hemen her yerde İnternet'e erişmek için kullanılabilir ve

ayrıca kitapta daha sonra göreceğiniz gibi kameranızı ve/veya teleskopunuzu kontrol etmek için kendi Wi-Fi ağınıza kurmak için de kullanılabilir.

Akıllı telefonunuzda ve/veya tabletinizde (ve kişisel bilgisayarınızda), gökyüzünü gözlemlemenize ve fotoğraflamanıza yardımcı olacak astronomi uygulamaları da yüklenebilir. Bu, astrofotografi seanslarınızdan en iyi şekilde yararlanmak için çok kullanışlıdır ve oldukça önemlidir. Astronomik yazılımınız, astrofotografi seanslarınızı planlamanıza yardımcı olacak ve güvenilir bir astronomik referans olarak hizmet edecektir. Bunu Bölüm'de daha ayrıntılı tartışacağız⁷.

Bir akıllı telefonla gökyüzünü fotoğraflamaya gelince, yazarın yorumları iPhone 5'leri ve 6'ları kullanmakla sınırlaması gerekiyor. 6s, özellikle kamera özelliği söz konusu olduğunda eski bir akıllı telefon teknolojisidir, ancak göreceğiniz gibi işe yarıyor. Mevcut nesil akıllı telefonlar inanılmaz yeteneklere sahip ve aslında gece gökyüzünü fotoğraflama yeteneklerini ortaya koyuyor. Ve her bir sonraki nesil/ modelde daha fazla gizem, zil ve ısıklık var. Ancak unutmayın, ihtiyacınız olan tek şey astropik çekmek için bir kamera ve bunu yapmak için temel yetenek, akıllı telefonlar söz konusu olduğunda oldukça iyidir.



Camera & Mode: Apple Phone 6s 4.2-mm lens at f/2.2
Camera Only
ISO: 500

Exposure: 1/15 second

Processing: Mac Photo and cropped

Comment: This dinosaur iPhone was able to image Earthshine, the Moon and Venus. The smartphones available today with their powerful camera and available software enhancements will be able to do so much more.

Yazar, bu kitap son düzenleme sürecinde olduğu için bir iPhone 11'e geçti ve şaşırtıcı derecede iyi sonuç veren Yalnızca Kamera modunda onunla bazı astropikler aldı.



Camera & Mode: Apple iPhone 11 4.25-mm lens at f/1.8
Camera Only
ISO: 2500
Exposure: 1 second
Processing: iPhoto
Comment: This wide angle astropic was taken handheld using Night Mode. An almost Full Moon was directly above Orion so the upper part of the constellation was not included.

Şekil 2.2.Alt Orion ve Canis Major (Yazarın resmi)



Camera & Mode: Apple iPhone 11 4.25-mm lens at f/1.8
Camera Only
ISO: 8000
Exposure: 1 second
Processing: iPhoto
Comment: This wide angle astropic was taken handheld using Night Mode.

2.3.Buz Sütunları (Resim yazara göre)

Yazarın iPad, Android akıllı telefonlar ve tabletlerle hiçbir astrofotografi deneyimi olmadı. Konuyu araştırmaktan ortaya çıkan şey, tabletlerin yıllar önce ilkel astrokameralar olarak kullanıldığı, ancak şimdi bunun ilk tercihiniz olmayacağı (ve olmamalıdır) ve öncelikle boyutları ve sınırlamaları nedeniyle astrofotografi için önerilmediğidir. . Tabletler, akıllı telefon ve bilgisayar arasında bir aracı olarak amaçlanan amaçlarına göre, astrofotografi için kullanılan diğer kamera türlerinin çoğundan daha büyüktür. Tabletler, astrokameralar, teleskoplar, astrofotografi oturumları ve bazı durumlarda astropik işleme için kontrolörler olarak kullanım bulur.

Sahip olduğunuz tek şey bir akıllı telefon veya tabletse ve başka bir kamera türüne geçemiyorsanız, o zaman parasız kalın ve bu kitapta tartışacağımız uygulamaları, aksesuarları ve tutucuları kullanarak neler yapabileceğinizi görün. Bir tabletin kullanımı, boyutu nedeniyle ciddi sınırlamalara sahiptir. Büyük ve hacimlidir ve Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında yaygın olarak kullanılması önerilmez.

Gece gökyüzü fotoğrafçılığı için Android akıllı telefonunuzu ve tabletinizin özelliklerini yükseltmek için (bu yoldan gitmeniz gerekiyorsa) iki uygun uygulama Camera FV-5 ve Open Camera'dır. Bu uygulamalar, gece gökyüzü fotoğrafları çekmek için kullanışlı iyi özelliklere sahip gibi görünüyor. Bölüme Bakın23ek kaynaklar için.

iPhone kullanıcıları için NightCap Kamera uygulaması, mobil cihazınızı gerçekten gece gökyüzünü çekmek için çok daha yetenekli bir kameraya dönüştürür. Yazarın kullanıcı dışında şirketle herhangi bir ilişkisi yoktur, bu nedenle bu ticari bir onay değildir. Gezegenlerin, yıldızların ve takımyıldızların fotoğraflarını çekmek için önceki sürüm NightCap Pro'yu (en son yükseltme uygulamayı NightCap Kamera olarak değiştirdi) başarıyla kullandıktan sonra çalışır. Bu uygulama, iPhone'unuzu (veya sahip olduğunuz tek şey buysa iPad'inizi) gerçekten astrofotografi özellikli bir kameraya dönüştürür. ISO'yu değiştirebilir (aşağıdaki paragrafa bakın), yıldızlar, yıldız izleri, ISS (Uluslararası Uzay İstasyonu) ve meteor gibi farklı modları kullanabilir ve sınırsız pozlama süresi de dahil olmak üzere uzun süreli pozlar alabilirsiniz. Ayrıca uygulama size yardımcı olmak için AI (yapay zeka) kullanır.

Filmin saltanatı sırasında, ASA (Amerikan Standartlar Birliği) kısaltması, örneğin satın aldığınız film hızını belirlemek için bir sayının, örneğin ASA 400'ün yanına yerleştirildi. Sayı ne kadar yüksek olursa, filmin ışığa duyarlılığı o kadar yüksek olur; bu da, daha düşük ASA sayılarına ve dolayısıyla daha yavaş film hızına sahip filmlere kıyasla daha hızlı pozlama almanın mümkün olduğu anlamına geliyordu. ASA 25'e kadar ASA 1000 veya daha fazla olan filmler vardı. Genel kural, daha yüksek ASA filmleri, özellikle 1000+ ASA filmleri ile, ışığı kaydetmek için kullanılan film emülsiyonunun tane boyutlarının, astropikler için gereken uzun süreli pozlamalar sırasında bir sorun olmaya başlaması ve görüntünün kalitesiydi. çok grenli olur. O günlerde, daha uzun pozlar istiyorsanız, onunla yaşamak zorundaydınız.

Artık film (analog) ve dijital kameralar için geçerli olan "hızı" ifade eden ISO (Uluslararası Standardizasyon Örgütü) kısaltmasına sahibiz. Örneğin, kullandığınız filmi ve/veya dijital hızı göstermek için ISO 100 sayısı ile birlikte kullanılır. Bir kez daha sayı ne kadar yüksek olursa, hız o kadar hızlı ve ışığa karşı hassasiyet o kadar yüksek olur. Yüksek film hızı ve gren sorunu, daha yüksek film/dijital hızlarda hala geçerlidir, ancak eski günlere kıyasla özellikle filmde bu sorunu azaltmak için çok şey yapılmıştır. Dijital dünya için ISO, 12.800 veya daha yükseğine, çok daha yükseğe ulaşabilir, ancak bir kez daha "grenli" resimler pahasına. Yüksek ISO efektleri, son işleme ile bir miktar azaltılabilir; Bölümde bunun hakkında konuşacağız21.

Bölümde bazı internet siteleri var²³ISO ve DSLR'ler hakkında, bunun nasıl çalıştığını okuyabilirsiniz. Daha yüksek bir ISO, yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında daha sönük astronomik nesnelerin fotoğraflarının çekilmesini iyileştirmek için elektrik sinyali yükseltir.

6s iPhone kullanılarak çekilen astropikler, kitap boyunca çeşitli uygun bölümlerde görünecektir. Kullanılan kurulumun fotoğrafları ve elde edilen astropik sonuçlar, bir akıllı telefonunuz varsa veya gelecekte bir tane alacaksanız, kendi çabalarınızda size yardımcı olacaktır.

Asgari yatırımla temel astrofotoğrafçılıkta elinizi denemek istiyorsanız, özellikle zaten bir tane varsa, akıllı telefonlar gitmenin yoludur. Tartıştığımız Android ve Apple uygulamalarına aşina olmak için bahsedilen yazılım eğitimlerini çevrimiçi olarak okumanız gerekecek. Akıllı telefonunuzu basit bir astro kameraya dönüştürecekler ve oldukça kullanıcı dostu olacaklar. Bu uygulamaları son teknoloji bir akıllı telefonla eşleştirirseniz, oldukça şaşırtıcı yeteneklere sahip olabilirsiniz. Hatta bir tripod üzerinde Samanyolu çekimleri yapmayı bile deneyebilirsiniz (bkz.⁶) geliştirilmiş ISO hızı ve sınırsız süreli pozlama yetenekleri ile ve/veya bir akıllı telefon tutucu kullanarak bir teleskopa astropik çekim yapın.

Tabletler, daha önce belirtildiği gibi, genel kullanım için çok büyük ve hacimlidir. Satın alabileceğiniz tripodlar var, ancak bir akıllı telefon veya başka bir kamera kullanmak gerçekten daha iyi. Fotoğraf çekmek için bir teleskopun göz merceğine bir tablet koymaya çalışmak, astropik bir başarı olmadan hayal kırıklığı içinde olası bir deneyim olacaktır. Sen *Mayıs* "tüm gökyüzü" astropikleri için bir tablet kullanabilmek, ancak bu kadar.

Kamera İpucu: Likit Kristal Ekran (LCD) Panelinizi Koruyun

Sırada tartışacağımız kameralar – kompakt, DSLR, aynasız kompakt sistem kameraları (CSC'ler) – kamera gövdelerinin arkasına yerleştirilmiş LCD panellere sahip olacak. Astropiklerinizi çerçevelemek ve odaklamak için LCD paneli kullanacaksınız, bu nedenle LCD panelinize bir cam koruyucu takmanız iyi bir fikirdir. Bu, kamera üreticisi tarafından sağlanması gereken sert plastik koruyucuya ektir. Bu çifte koruma, LCD panelin çizilmesini önlemek için gerçekten gereklidir. LCD paneli kullanarak gerçekten ince odaklama yaparken sert plastik kapağı çıkarabilir ve cam koruyucudan görüntünün mükemmel bir yorumunu elde edebilirsiniz. LCD panel çizilirse, görme ve odaklanma yeteneğinizi gerçekten etkileyecektir.

Akıllı ol. Önlemeye yatırım yapın. Plastik ve cam koruyuculardaki tüm çizikleri gördüğünüzde memnun kalacaksınız ama LCD'niz iyi durumda.

Cep Kameraları

Modern cep - "bak ve çek" veya kompakt kameralar - son derece çok yönlü ve yeteneklidir, kullanımı ve taşınması kolaydır. Akıllı telefonlar ve tabletler çağında büyük bir popüleriteye ve kullanışlılığa sahipler ve küçük bir pakette oldukça fotoğrafik bir yumruk taşıyorlar. Yazar bunu hiç yapmamış olsa da, kameranın içerdiği özelliklere bağlı olarak belirli durumlarda astrofotografi için kullanılabilirler.

Satın alınabilecek sayısız kompakt kamera serisine bakmak, çok sayıda olduğu için baş döndürücüdür. Çoğu büyük kamera markasının birkaç modeli vardır ve fiyat aralıkları çok da kötü değildir. Bu rotaya giderseniz, kompakt fotoğraf makinenizin astrofotografi yapabilmesi için sahip olması gereken birkaç özellik vardır:

- En az 30 saniye süreli pozlamalar dahil olmak üzere farklı pozlama sürelerinin alınmasına izin veren bir manuel moda (yalnızca tam otomatik olmanın aksine) sahip olmalıdır. Bu, yıldızların, gezegenlerin ve hatta belki de Samanyolu'nun Yalnızca Kamera modunda zamanlı pozlamalarını çekmenize olanak tanır.
- Yalnızca dijital yakınlaştırma özelliğine sahip olmak yerine kaliteli bir optik yakınlaştırma lensine sahip olmalıdır. Bu, nesneleri, özellikle Ay'ı ve tutulmaları çok daha iyi görüntü kalitesiyle daha yakına getirecektir.
- ISO'yu düşük, 100 veya 200'den yüksek, 3200 veya daha iyisine değiştirebilmeniz için ISO hızı için ayarlanabilir olmalıdır. Bu size parlak ve loş astronomik nesneleri kapsamak için gereken ISO aralığını verecektir.
- Kompakt fotoğraf makinenizi bir tripoda monte edebilmelidir; sadece evrensel vida yuvasına sahip olduğundan emin olun.

Sonuç olarak? Bu kameralar Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop özelliklidir ancak sınırlıdır. Bu, erişiminiz olan tek kameraysa, bundan en iyi şekilde yararlanmaya çalışın. Bunu Sadece Kamera modu için bir tripoda monte edebilir ve Kamera ve Teleskop modunda kullanmak için evrensel bir kamera tutucusu satın alabilirsiniz.

Film Kameraları

Evet, hala çeşitli film boyutlarında film kameraları var ve geri dönüyorlar, ancak bunlar astrofotografide nadirdir. Astrofotografi tekniğinde film ve dijital arasında gerçek bir fark yoktur. İkisi arasındaki temel fark, dijital sensörün ticari filme kıyasla ışık fotonlarını yakalamadaki çok daha üstün yeteneğidir. Bir diğer önemli fark, dijital görüntülerin işlenmesindedir.

film geliştirme ve baskı üretimi için karanlık oda süreçlerine kıyasla güçlü bir yazılım kullanır.

Günümüzde öncelikle fotoğrafçılık uzmanları ve amatörler tarafından kullanılan film kameraları, tıpkı herhangi bir dijital kamera gibi astrofotografi için kullanılabilir. Onların en büyük dezavantajı iki katlıdır. İlk olarak, astropiklerinizdeki nihai sonucu belirlemek için filminizi geliştirmelisiniz. Bu biraz zaman alabilir, kendiniz yaparsanız en az bir saat veya işleme için gönderirseniz çok daha uzun sürebilir. Eski anlık kameraların yerini alan yeni anlık film kameralarından birini kullanabilirsiniz. Ancak bu tür kameralar gece gökyüzünü çekmek için çok sınırlıdır ve geleneksel gündüz ve flaşlı fotoğrafçılık için tasarlandıkları için önerilmez.

Filmleri kameralarda, dijital kameralardan farklı olarak, gerekli ayarlamaları yapmak için onları çektiğinizde astropiklerinizin kalitesini belirlemenin hiçbir yolu olmayacaktır. 'Islak film' günlerinde ve bugün bir film kamerası kullanıyorsanız, görme engellilerde ilgilendiğiniz nesnenin bir dizi astropikini çekersiniz, pozlamada ve diğer kamera veya teleskop parametrelerinde "tahmin" ayarlamaları yaparsınız. o mükemmel atış. Filmleri kameraların bununla ilgili bir dezavantajı, dijital olarak çekebileceğiniz çekim sayısına (resim boyutuna ve türüne bağlı olarak binlerle) eşit sayıda filme sahip olamamanızdır. Bir DSLR için 64 GB'lık bir dijital hafıza kartına eşit olması için elinizde çok sayıda 36 pozlu 35 mm film kaseti olması gerekir!

Tüm dijital kameralar, türünden bağımsız olarak, görüntülerini bir tür dijital depolama ortamında saklar. Astronomik video kameralar ve "saf astrokameralar" genellikle çıktılarını bir bilgisayara indirirken, bazı modellerde doğal bir depolama kapasitesi bulunur.

Mobil cihazlarınızın belirli bir depolama kapasitesi vardır (bazıları harici depolama ile artırılabilir), dijital kameralar ise değişen miktarlarda depolama ve özelliklere sahip hafıza kartları kullanır. Kameralarınızda kullanmak için doğru hafıza kartını almanız zorunludur. Kameraların kullanım kılavuzu veya üreticinin web sitesi, gerekli hafıza kartı özelliklerini sağlayacaktır. Hafıza kartları hakkında daha fazla bilgi Bölüm'dedir.7.

Şimdi film kameralarının ikinci dezavantajına geri dönelim – ışık toplama yeteneğinin olmaması. Gece gökyüzündeki soluk ve loş nesnelerden ışığı çekmek için alabileceğiniz tüm yardıma ihtiyacınız olacak. Burası dijital kameraların sensörünün filmin etrafında daireler çizdiği yerdir. Karşılaştırma yok. Dijital kamera sensörü, pozlama süresi, lens ve/veya kullanılan teleskoplar, periyot ne olursa olsun, loş kaynaklardan filme göre çok daha fazla ışık yakalayacaktır.

Ağustos 2019'da bu yazının yazıldığı gibi, ticari olarak ve kolayca bulunabilen filmler ISO 100'den başlar ve en yüksek ISO hızı 3200'dür - dijital kameralarla elde edebileceğinizden çok daha düşük, ancak yeterlidir. 3200 siyah beyaz filmde mevcuttur, renkli 3200 ise ISO 800'ü zorlamaktan gelir

Film 3 geliştirildiğinde durur. Bu bölümün ilerleyen kısımlarında yüksek ISO filmleri hakkında daha fazla bilgi bulunmaktadır.

Dijital ayrıca, Bölüm'de tartışılan "Süreç, Baskı ve Gönderi"nin 3P'si söz konusu olduğunda, filme göre büyük temettüler ödeyecektir.²¹ Astropik dijital işleme, zaman, para ve verimlilik açısından çok daha kolay ve verimlidir.

Yazar, bu kitap için bir film kamerası kullanarak herhangi bir astropik elde etmemiştir. Bu kitabın bazı bölümlerinde tek lensli refleks (SLR) film kameralarıyla görüntülenen astropiklerin dijital kopyaları bulunmaktadır.

Peki, film kameralarının alt çizgisi nedir? Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modları kullanılabilir ancak dijital tip kameralara kıyasla sınırlıdır. En büyük dezavantajlar:

- Film ISO seçimi şu anda 2019'da maksimum 3200 ile sınırlıdır ve elde edilmesi zor olabilir.
- Pozlamalar, film kaseti kapasitesiyle sınırlıdır.
- SAAS olamaz.

Dijital Tek Lensli Refleks Fotoğraf Makineleri (DSLR'ler)

Şimdi, Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında astrofotografi için çok yetenekli bir kamera türüne, modern dijital tek lensli refleks kamera veya DSLR'ye ulaşıyoruz. Her iki astrofotografi modunda da verimli bir şekilde çalışabilen, daha önce tartıştığımız diğer tüm kamera türlerinden daha fazla DSLR'dir. Ayrıca genel fotoğraf kullanımı için çok yönlü bir kamera olabilir.

Değiştirilebilir lensler kullanan bir DSLR'ye sahip olmak – lensleri Bölüm'de derinlemesine tartışıyoruz³⁻ gidilecek yol budur, çünkü astrofotografi ve genel olarak fotoğrafçılıkta ilerledikçe farklı lenslere ihtiyaç duyacak ve isteyeceksiniz. Sabit lensli bir DSLR çalışacaktır, ancak lens değiştirilebilir bir DSLR'ye kıyasla elde edebilecekleriniz konusunda sizi biraz sınırlayacaktır.

Yazarın 2002 yılında dijital dünyaya girişi, sabit lensli bir Nikon Coolpix E5700 DSLR aracılığıyla oldu. Bu sabit lens modeli, DSLR'lerin yeni çıktığı ve diğer tek seçenek olan "profesyonel sınıf" DSLR'den çok daha uygun maliyetli olduğu zamandı. Astrofotografi yeteneği sınırlıydı ama ıslak filminden daha iyiydi! Ardından bir Nikon D5000 ve ardından bir D5200 geldi. 2005 yılında Canon, bir astrofotografi DSLR fotoğraf makinesi gövdesi olan EOS 20Da ile çıktı, ancak çok uzun sürmedi. Canon'un astro DSLR EOS 60Da'daki takipçisi de değildi. 2019'un sonlarında Canon, kısaca tartışacağımız en yeni astrofotografi kamerası olan aynasız EOS R'yı piyasaya sürdü.

Stok DSLR sensörlerini kaldıracak ve bunları hidrojen alfa ışığına duyarlı oldukları için astronomik açıdan yararlı sensörlerle değiştirecek satış sonrası satıcılar var, ancak bu temel astropikler almak için gerçekten gerekli değil. Bunu yapmak için tek ihtiyacınız olan kaliteli bir DSLR.

Hepsi bir arada bir DSLR fotoğraf makinesi için alışveriş yapıyorsanız, astrofotografi için almak istediğiniz temel özellikler şunlardır:

- Değiştirilebilir lens özelliği.
- Pozlama süresi, ISO, f/stop ve flaş, resim boyutu ve türü (RAW, JPG, TIFF) gibi diğer ayarlar üzerinde tam kontrol (manuel mod).
- Süreli pozlamalar için en az 30 saniyelik ampul veya sınırsız süreli pozlama özelliği.
- 100 ila 200 ila en az 3200 veya daha yüksek bir ISO aralığı.
- Birçok nesne otomatik odaklama için çok loş olacağından, manuel odaklama özelliği.
- Deklanşör özelliği veya deklanşör gecikmesi. Deklanşör veya kablo bırakma, pozu çekmek için sadece bir düğmeye basmanıza izin veren bir arayüz aracılığıyla kameranıza fiziksel olarak bağlanır. Bu, kameranın hareketini, muhtemelen belirli lens türlerini kullanan Yalnızca Kamera modunda resminizde görünecek ve kesinlikle Kamera ve Teleskop modunda görünecek olan pozlama düğmesine manuel olarak basma zorunluluğunu ortadan kaldırır. Bazı deklanşörler, siz kilidi bırakana kadar uzun süreli bir pozlama için yerinde kilitlenir. Bazı kameralarda saniye cinsinden belirlenmiş bir deklanşör gecikmesi olabilir, bu nedenle pozlama düğmesine bastığınızda kamera, "ayna tokatı" nedeniyle kamera hareketini en aza indirmek için poz başlamadan önce belirtilen süreyi bekler.
ayna tokatı nedir? Bir DSLR'nin vizöründen baktığınızda, merceğin oluşturduğu görüntüyü gözünüze getiren bir prizmaya kadar yansıtan bir ayna vardır. Bu ayna, deklanşör düğmesi veya kablo serbest bırakma etkinleştirildiğinde yukarı hareket eder, bu da "ayna tokatına" neden olabilir - bu hareket nedeniyle fotoğraf makinesinin titreşimi. Bu, Yalnızca Kamera modunda fotoğraf çekmek için önemli bir sorun değildir. Pozlama düğmesine manuel olarak basmak çok daha fazla harekete neden olur. Ancak bu yetenek, daha sonra göreceğiniz gibi, Kamera ve Teleskop modunda astrofotografi yaparken hayati hale gelir.
- LCD görüntüleme ekranı (varsa, odaklama ve görüntülemeyi çok daha kolay hale getirdiği için eğilebilir).
- Yakınlaştırma ile canlı görüntü. Bu, görüntüleme ekranınızda görünecek kadar parlaksa, kameranın ne gördüğünü görmeyi sağlar. Bu özelliği, kameranızı odaklamak ve odaklamada daha fazla hassasiyet için yakınlaştırmak için kullanabilirsiniz. Bu, gezegen, ay ve yıldız nesnelerinde gerçekten yardımcı olur.

Yeteneklerinizi artıracak bazı "olması güzel" özellikler şunlardır:

- Video. Birçok DSLR, tutulmalar sırasında ve göreceğiniz gibi ay ve gezegen astropiklery yaparken teleskopta faydalı olabilecek HD ve 4K video çekebilir.
- DSLR'nizin "pozlama gecikmesi" özelliği yoksa, "yansıtma" özelliği. Bu, aynayı yukarı hareket ettirir ve aynanın çarpmasını önler. Aynı zamanda aynayı hareket ettirerek kameranın sensörünü temizlemeyi kolaylaştırmak için de kullanılır.

Fotoğraf makinesi perakendecileri genellikle bir fotoğraf makinesi çantası, bazı temizleme aksesuarları ve 18-55mm ve 55-200mm veya benzer özellikler gibi iki lens içeren çok iyi DSLR "kitlerine" sahiptir. Bu, çok yetenekli ve kompakt bir astrofotografi-fotoğrafçılık kurulumunu sağlar.

So DSLR'lerde sonuç nedir? Hem Yalnızca Kamera hem de Kamera ve Teleskop modları için iyidirler. Gündüz ve gece çok yönlü kullanım için yalnızca bir kamera satın almanız gerekiyorsa, DSLR tam size göre.

Astrofotografi için Değiştirilmiş DSLR'ler

Orijinal sensörlerini çıkarıp hidrojen alfa ışığına duyarlı olan ve bu nedenle Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında bazı DSO'ları içeren astrofotografi yapmak için daha donanımlı olan satıcılardan ve bayilerden DSLR'ler satın almak da mümkündür. Oldukça geniş bir ürün yelpazesine sahip olan https://www.astroshop.eu/astrophotography/cameras/astromodifieddslrs/15_35_10_20 adresinden başlayarak bu tür DSLR'ler için online arama yapabilirsiniz. Astrofotografi için mevcut olan farklı DSLR modelleri ve bunlarda yapılan değişiklikler hakkında bilgi edinebilirsiniz.

Halihazırda bir DSLR'niz varsa, onu muhtemelen astrofotografi için modifiye ettirebilirsiniz. Bölümde birkaç bayi listelenmiştir.²³sizi bu süreç hakkında eğitmek için.

DSLR ve diğerkameralarla neler yapabileceğinizi Bölümlerde çok daha fazla tartışacağız.⁴ve⁵. DSLR'niz (veya başka tür bir astro kamera) için neye ihtiyacınız olduğunu da Bölümlerde bulacaksınız.⁶ve⁷.

Bu değiştirilmiş kameralar hem Yalnızca Kamera hem de Kamera ve Teleskop modları için iyidir. Bunlar, incelemeye değer bir seçenektir. Nikon ve Canon'un astrofotografi için özel kameralar sunması ile, DSLR'lerin değiştirilmiş sürümlerine karşı bu kameraların fiyatına ve tam kapasitesine bakmanız gerekir. Bu kadar çok seçeneğe sahip olmak güzel bir problem.

Aynasız Kameralar

Dikkate alınması gereken diğer dijital kamera seçenekleri, yeni aynasız CSC'ler veya Aynasız Değiştirilebilir Lensli Kameralar (MILC) veya hibrit kameralar olarak da bilinen kompakt sistem kameralarıdır. Kitabın geri kalanında bu tür kameralardan CSC'ler olarak bahsedeceğiz.

Bu dijital kameralar, sensörden doğrudan elektronik vizöre (EVF) gönderildiğinden ışığı vizöre yönlendirmek için bir ayna kullanmaz. CSC'ler giderek daha popüler hale geliyor, ancak astrofotografi için tercih edilen dijital kamera olarak DSLR'leri geçip geçmeyecekleri bilinmiyor. Sadece zaman gösterecek. Karmaşık ayna sisteminin olmaması, bu kameraları daha küçük ve daha basit hale getirir, ancak yine de cep kameralarının aksine lens değiştirilebilirliği sunar.

Nikon, ünlü "F yuvasından" 11 mm daha geniş yeni bir lens yuvasına sahip kendi aynasız tam çerçeve CSC kamerası Z Serisini tanıttı. Bu, lenslere daha fazla "cam" yerleştirerek bu ekstra montaj alanından yararlanabilen lenslerin ilgi çekici olasılığını ortaya çıkarır. Sony ve Canon ayrıca CSC'ler sunar.

tarafından yapılan incelemeler *Gökyüzü ve Teleskop* Astrofotografi kullanımı için aynasız kameraların sayısı olumlu olmuştur. Canon, Kasım 2019'un başlarında, dünyanın ilk astrofotoğrafçılığa özel aynasız kamerası olan yeni EOS Ra'yı duyurdu. Bu kamera tarafından incelendi *Gökyüzü ve Teleskop* ve Bölüm'de bulunan bu bölüm için ek kaynaklarda sağlanmaktadır.²³ Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları. DSLR'ler ve CSC'lerin ayrıntılı bir tartışması da bu bölümde verilmektedir.

Yazar, bu kitap için aynasız bir kamera kullanarak herhangi bir astropik elde etmemiştir. Astrofotografideki kullanımları, bir DSLR kullanmaya çok benzer olmalıdır.

Peki, bunların altında yatan şey nedir? Hem Yalnızca Kamera hem de Kamera ve Teleskop modlarıyla çalışırlar. Bu kamera teknolojisi kalıcıdır ve Canon'un yeni EOS Ra'sı ile astrofotografi dünyasına tüm gücüyle girmiştir. Yeni başlıyorsanız ve kamerasız yoksa, CSC'lerin diğer tüm kamera türlerine göre bir avantajı, lenslerinin Yalnızca Kamera modunda daha büyük ve ışık toplama konusunda daha yetenekli olmasıdır. Bu modda çok fazla astropik almayı planlıyorsanız, bu önemli bir husustur. Bu kameralar Kamera ve Teleskop'a da uyarlanabilir, soooooo..... seçimler, seçimler.

Video Astrofotoğraf

Sadece Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında Güneş'in (güvenli güneş filtreleri ve uygun prosedürlerle), Ay ve gezegenlerin ve daha parlak yıldızların videosunu video özellikli bir kamera ile çekmek mümkündür. Gerçek bir video kamera dışında, DSLR'ler ve CSC'ler, genel yetenekleri ve özellikleri nedeniyle kullanım için en iyisidir. Yazar bunu Nikon D810a ile yaptı ve Bölümlerde daha ayrıntılı olarak ele alınacaktır. [13](#), [14](#), [15](#), ve [16](#).

Kameranızın çıkış kapasitesine bağlı olarak, astronomik nesnenizin canlı videosunu bilgisayarınıza veya bir video monitörüne gönderebilirsiniz, burada siz ve diğerleri onu "büyük ekranda" görebilir. Ayrıca videolar yapabilir ve indirebilirsiniz. Kameranıza ve mevcut yazılıma bağlı olarak, işlenmek üzere bir videodan tek tek kareler de çekebilirsiniz. Bölüme Bakın [21](#).

Ay/gezegen/DSO görüntülerini memnuniyetle karşılayabilen, teleskopunuza bağlanabilen astrofotoğrafa özel video kameralar da vardır. Astrofotografinin bu yönü hakkında daha fazla bilgi edinebilirsiniz. [23](#) Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları.

Video astrofotografi, muhtemelen daha sonra tartışacağımız "saf" astrokameraların kullanımına uzak bir sanidir.

Saf bir video kamera satın almayı düşünüyorsanız, Size Yalnızca Kamera modunda tam kapasite sağlamak için normal kamera lensleri takma özelliğine sahip bir tane satın almaya çalışın.

"Saf" Astrokameralar

Şimdiye kadar DSLR'lerle birlikte kullanılabilecek "düzenli" kameralara baktık – değiştirilmiş ve atanmış – astropik çekim yapmak için. Artık, yalnızca astrofotografi alanında kullanılmak üzere tasarlanmış veya modifiye edilmiş "saf" astro kameralara girmenin zamanı geldi. Bu kameralar sıradan fotoğrafçılığa uygun değildir ve öncelikle Kamera ve Teleskop çalışma modu içindir. Değişiklikle bazı modeller – düşündüğünüz her bir astrokameradaki ince baskıyı okuyun – bunlara normal kamera lensleri takılarak Yalnızca Kamera modunda kullanılabilir.

Bu astro kameralar, doğası gereği tamamen dijitaldir ve bir pozlamada astronomik ilgi alanınızdaki fotonları yakalamak ve işlemek için optimize edilmiştir. Bu fotonlar daha sonra sayısallaştırılır, işlenir ve bir depolama ortamına gönderilir, böylece çok çeşitli ücretsiz yazılımlar veya ticari yazılımlar kullanılarak sonraki işlemler için geri alınabilirler.

Amatörler için saf astro kameralar, temel yeteneğe sahip olduğu düşünülenlerden bilimsel araştırmalarda kullanılan profesyonel dereceye kadar değişebilir. Maliyet, yüzlerce ila binlerce dolar arasında değişebilir. Onların

Tamamlayıcı Metal-Oksit-Yarı İletken (CMOS) Kameralar ve Şarj... 29

Boyut, bir göz merceğinden, bir ayakkabı kutusuyla karşılaştırılabilir oldukça büyük bir boyuta kadar olabilir. Saf astro kameralar kullanımlarına göre - otomatik kılavuzluk, ay/gezegen, DSO'lar, bilimsel araştırma - özelleştirilebilir ve sensörlerinin boyutuna göre değişen miktarlarda gökyüzünü kapsayabilir. Bazıları birkaç şeyi iyi yapabilirken, diğerleri yalnızca belirli bir kullanım içindir.

Bu tür kameraların, günlük dijital kameralar tarafından yapılan sıradan fotoğrafçılıktan bir dereceye kadar ayrı bir dili vardır. Bu tür saf astrokameralar hakkında bazı temel bilgilere sahip olmanız çok önemlidir, böylece dalmayı isteyip istemediğinize ve bunu nasıl yapacağınıza akıllıca karar verebilirsiniz. Astrofotoğrafta daha önce anlatmış olduğumuz kameraları kullanarak, özellikle Camera Only modunda oldukça tatmin edici sonuçlar elde edebilirsiniz. Astrofotografi yeteneklerinize Kamera ve Teleskop modunu eklerseniz, bahsettiğimiz kameraları, özellikle iyi bir DSLR veya CSC'yi kullanarak elde edebilirsiniz. Ancak, ve eğer astrofotografi hatası alırsanız bu muhtemelen başınıza gelecektir – saf bir astrokameraya sahip olmak isteyeceksiniz.

Tamamlayıcı Metal-Oksit-Yarı İletken (CMOS) Kameralar ve Şarj Bağlantılı Cihaz (CCD) Kameraları

*Yazarın notu:*Kasım 2019'un sonlarında, büyük bir CCD üreticisinin artık bunları üretmeyeceği açıklandı. Bu, amatör astrofotografi topluluğu aracılığıyla dalgalar gönderdi. Yazar, CMOS ve CCD tabanlı dedektörlerin tam bir tartışmasını içerecek şekilde bu bölümü değiştirmemeyi seçmiştir. Bu gelişmeyle ilgili olarak bu bölümün ilerleyen kısımlarında yer alan “CCD vs CMOS” başlıklı makaleyi okumalısınız.

Bu iki kamera türü – CMOS ve CCD – temel yeni başlayanlar için astrofotografi sahnesine nispeten yeni gelenlerdir. Profesyoneller ve çok ciddi amatörler için astrofotografi CCD kameraları yıllardır ortalıktaydı ama pahalıydı (ve hala da öyle). CCD kameraların fiyatları düştü ve yeni başlayan astrofotograf için birçok seçenek sunuyor. CMOS kameralar, CCD kameralardan bile daha ekonomiktir ve oldukça yeteneklidir.

Dürüst olmak gerekirse, CMOS ve CCD astrokameraları nihai bir cevabı olmayan, en azından bu yazarın bulabileceği bir tartışmadır.

Bu yeni başlayanlar için bir kitap olduğu için, CMOS ve CCD astrokameralarının tam ölçekli teknik tartışmasını başlatma amacını ortadan kaldırıyor. Esasen CMOS ve CCD astro kameralar aynı şeyi yapar, fotonları toplamak için yarı iletken tabanlı bir sensör kullanır. Ancak bu gelen fotonları nasıl işledikleri ve işledikleri farklıdır ve farklı artı ve eksilere yol açar.

CMOS ve CCD astro kameralarına ilişkin en iyi açıklamalardan biri, CMOS ve CCD astro kamera üreticisi ATİK'ten geldi ve Bölüm'de listelenmiştir.23. İki astrokamera türünü tam olarak anlamak ve anlamak için bunu ve diğer bölüm listelerini gerçekten okumalısınız. Yapabileceğiniz en kötü şey, çeşitli türler, yetenekler, maliyet ve tüm bunların neye uyduğu konusunda araştırma yapmadan saf bir astro kamera satın almaktır.*sen* Astrofotografi-bilge yapmak istiyorum.

Dijital dünyada – DSLR, CSC ve saf astro kamera – hatırlamanız gereken bir diğer önemli husus, hangi bilgisayar işletim sistemini (OS) kullanacağınızdır. Yazılım ve dijital kameralar, kullanabilecekleri işletim sistemini, hatta belki de hangi güncelleme sürümünü tercih edebilirler. Bu nedenle, bilgisayarınızın işletim sistemini (Windows, Mac, Linux) ve satın almayı düşündüğünüz dijital kamera ve yazılımla uyumluluğunu belirlediğinizden emin olun. Bunu Bölüm'de daha ayrıntılı tartışacağız7.

Yeni başlayanlar için CMOS astro kameraların, CCD astro kameralardan daha ekonomik bir fiyata harika yetenekler sunduğunu söylemek güvenlidir. Bireysel astrokameranın yeteneklerine göre belirlenen tüm astronomik nesneleri görüntüleyebilirler. Bazı bireysel astrokamera modelleri, otomatik yönlendirme (birazdan daha fazlası), ay ve gezegen görüntüleme veya DSO'larda maksimum performans sağlamak üzere tasarlanmıştır. Bazı modeller bir "İsviçre Çakısı" özelliği sunar ve belirli bir astronomik nesne sınıfında maksimum performans elde etmek için bir maliyetle her şeyden biraz yapmanıza izin verir.

Bu kitap yeni başlayanlar için olduğundan, CMOS astro kameraları derinlemesine ele alınacaktır. Bununla birlikte, kapsamın tam olması için CCD astro kameralar hakkında da bilgi verilecektir.

Piyasada birkaç CMOS astro kamera üreticisi var, ancak yazar Mac OS ile çalıştığı için bu kitabı yazarken kullanmak üzere bir CMOS saf astrokamera seçiminde en önemli husus buydu. Bu, Nikon D810a ile çekilen astropik çekimleri tamamlayacaktır. Araştırmadan sonra yazar, Mac OS yetenekleri ve kapsamlı ürün yelpazesi nedeniyle ZWO CMOS astro kamera serisini seçti. Bölümde23Size yalnızca ZWO'yu değil, genel olarak CMOS astro kameralarını da anlatan mükemmel bir ZWO ürün hattı kılavuzu var. Bu, potansiyel CMOS astrokamera alıcıları için şiddetle tavsiye edilen bir okumadır.

Mac kullanıcıları için keşfedebileceğiniz başka CMOS üretici alternatifleri var. Bu kararda ayrıca Astroshop.de'nin teknik uzmanlarından Elias Erdnüß ile bir CMOS astrokamera seçmek için gereksinimler, bilgisayar, teleskop vb. konularda e-posta görüşmesi de yardımcı oldu. Astroshop.de nezaketle, yazarın sahip olmadığı astrofotografi ekipmanlarını ödünç vererek bu kitabın yazılmasını desteklemeyi teklif etti.

Tamamlayıcı Metal-Oksit-Yarı İletken (CMOS) Kameralar ve Şarj... 31

Astrofotografi ekipmanı satın alma konusunda ciddiyseniz, oradaki üreticiler ve satıcılar konusunda biraz ödev yapın. İnternetteki yorumları okuyun ve web sitelerini keşfedin. Zor kazanılan astrofotografi ekipmanı dolarınızı kazanma konusundaki en büyük testi, sorularınız için müşteri hizmetlerini/teknik desteği aradığınızda. Uzaklara sorun ve nasıl yanıt verdiklerini görün. Ne hakkında konuştuklarını biliyor gibiler mi? Yardımsever, arkadaş canlısı ve misafirperverler mi? Geri ödeme/iade/onarım/garanti politikalarını sorun. Gerçekten kapsamlı olmak istiyorsanız, aynı sorularla başka bir üreticiyi ve/veya satıcıyı arayın, böylece karşılaştırma için bir temele sahip olabilirsiniz.

Yazar, bir ZWO CMOS fotoğraf makinesi seçmenin maliyeti ve kabiliyeti açısından kendini yeni başlayan astrofotografçıların yerine koydu. Maliyet kriteri "yüzlerce dolar" ve yetenek "bu kameradan alabildiğim kadarını elde etmek" idi. Spesifik olarak, ay ve gezegen görüntülerini ve belki, sadece belki, daha parlak ve muhteşem DSO'lardan bazılarını çekebilen ve bir teleskopu otomatik olarak yönlendirebilen renkli bir kameranın peşindeydim - bu renkli ve monokrom seçim hakkında biraz daha fazla bilgi.

Kamera ve Teleskop modunuz varsa, çeşitli astronomik nesnelerin astropiklerini almanın birkaç yolu vardır. DSO'ların teleskobunuz aracılığıyla dakikalar hatta saatler arasında daha uzun pozlamalarını almak istiyorsanız, Bölüm'de ayrıntılı olarak tartışacağımız teleskopunuzun izleme sisteminde düzeltmeler yapmanız gerekecektir.⁶ Teleskopunuzun montajı, genellikle bir ST-4 bağlantı noktasına sahip olarak belirlenen "otomatik kılavuz" özelliğine sahipse, bu düzeltmeleri yapmak için kullanabileceğiniz seçeneklerden biri bir otomatik kılavuz kullanmaktır.

Otomatik kılavuz, gökyüzünün bazı alanlarını kapsayan küçük bir görüş alanı (FOV) sağlayan çeşitli yöntemlerden birini kullanarak teleskopunuza bağladığınız küçük (büyük mercekle boyutunda) bir astro kameradır. teleskopunuz doğrultulmuş. Bunu yapmanın bu bölümde tartışacağımız birkaç yolu vardır. Bu görüş alanında seçebileceğiniz yıldızlar olacak. "Kılavuz yıldız" olarak belirleyeceğiniz görüş alanının (FOV) merkezine yakın en parlak yıldızı seçin ve ona kilitleyin. Otomatik yönlendiriciyi seçtiğiniz bir yazılım programını kullanarak, bu kılavuz yıldızla kilitli kalacak ve gerektiğinde düzeltmeler yapmak için otomatik kılavuzdan bir kablo aracılığıyla teleskopunuzun yuvasına komutlar gönderecektir.

Yukarıdaki kriterlere uyan son seçim ZWO'nun Model ASI 120 MC-S oldu. içinde değerlendirildiği gibi *Agenda Alıcının ZWO Astronomi Kameraları Kılavuzu* Brian Ventrudo ve Manish Panjwani'nin 23 Şubat 2018 tarihli yazısı, diğer ZWO astro kameralarına kıyasla göreceli derecelendirmeleri burada bulabilirsiniz - ne kadar çok yıldız o kadar iyi.

Tablo 2.1.ZWO 120 Derecelendirmeleri

Tüm Gökyüzü Lensi	En İyi Uygulamalar	gezegen	Güneş/Ay	Derin gökyüzü	Tüm Gökyüzü
Dahil					
Evet	gezegen görüntüleme	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★

İlk Bakış: ZWO ASI 120

ZWO ASI 120 iyi yapılmış ve uzun süre dayanacak şekilde yapılmış gibi görünüyor. CMOS sensörü şeffaf bir pencere ile korunmaktadır ve ST-4 portunda bir toz kapağı bulunmaktadır. ST-4 ve USB 3.0 için kablolama sağlamdır. All-sky kameranın üzerini örten bir toz kapağı vardır ve birlikte verilen 1,25" mercek adaptöründe kullanım için ek bir toz kapağı vardır. Tüm gökyüzü lensinin odağını kilitlemek için bir "Hızlı Başlangıç" sayfası, inceleme belgesi ve çok küçük bir vida da dahildir.

Yazarın yaptığı ilk şey, "Hızlı Başlangıç Kılavuzu"na bakmak ve ardından kamera ve ZWO tarafından kullanılan ilgili yazılım için kullanıcı kılavuzlarını indirmek için ZWO'nun web sitesine gitmek oldu. Deneyimli bir bilgisayar kullanıcısıysanız, bu basit bir işlemdir ve herhangi bir sorun yaşamazsınız. Çevrimiçi kullanım kılavuzları okundu ve daha sonra İnternet erişiminin olmayabileceği sahada daha sonra başvurmak üzere belge olarak kaydedildi. Onlar da basıldı ve yazarın teleskop ve kamera nereye giderse gitsin kullanım kılavuzu kitaplığına eklendi.

ZWO web sitesinden en yeni MAC OS "ASICAP" yazılımını indirmek kolay ve anlaşılırdı ve Windows ve Linux kullanıcıları için de böyle olması gerekiyordu. Yazılım yüklenip açıldıktan sonra ASI 120, USB 3.0 kablosuna ve Mac'e bağlandı. Yazılım kamerayı tanıdı ve tüm gökyüzü kamerası aracılığıyla "canlı" olan önizleme ekranında bir iç mekan görüntüsü görüldü. Yazılımın özellikleri ve işletim prosedürleri gözden geçirildi. ASICAP, kullanmaya başladığınızda kullanıcı dostu ve sezgiseldir. Bunun görüntüleri işlemediğini unutmayın; sadece onları yakalar. Kaydedilmiş pozlarınızı nihai görüntülere aktarmak ve işlemek için bir güneş/ay/ gezegen veya DSO işleme yazılım programı kullanmanız gerekecektir. Göreceğiniz gibi, tek pozlar Mac Photo kullanılarak başarıyla işlendi.

Kullandığınız işletim sistemine göre ZWO kameralarla uyumlu astrofotografi programları için değerli bir kaynak olduğundan, kendi işletim sisteminiz için "ASI Kameralar Yazılım Kılavuzunu" da indirmeniz gerekir. DSO'lar için bir yazılım işleme programınız olacak ve

işletim sisteminizle çalışan güneş/ay/gezegen. Şu anda Mac OS ile kullanım için tatmin edici bir "yığınlama" programı bulunmamaktadır ve bu rahatsız edici bir sorundur. Bu kitapta istifleme ve işleme hakkında bilgi edineceksiniz.

Astrofotografi ustaları Damian Peach ve Sean Walker'ın ZWO ASI120 hakkındaki incelemelerini Bölüm'de okuyun²³. Bu iki astrofotografi ustası hakkında Bölüm'de de okuyacaksınız.²²

Bölümde göreceğiniz gibi⁸, Kural #1 ve Kural #2, "Kılavuzu Okuyun" der. Kameranın kurulumunu ve kullanımını en kolay ve verimli hale getirmek için bunu gerçekten yapmalısınız. Bu bir "Tak ve Çalıştır" ekipmanı değildir. Kamerayı öğrenmek ve kullanmak için zaman ayırmanız gerekiyor. Sadece ASI 120 ile kullanacağınız teleskopunuz ve ilgili ekipmanınızla birkaç gün ışığı ayarı yapın: göz mercekle, Barlow lensler, eksen dışı yönlendirici (OAG), DSLR, vb. Kurulum sürecinde yolunuzu öğrenin.

Elbette çok daha yüksek bir fiyat etiketi ile gelişmiş performans için daha büyük ve soğutmalı sensörlere sahip daha sofistike astro kameralar satın alabilirsiniz. Bu sana bağlı. İnsan her zaman "en iyi" ve en pahalı gadget'ı satın almaya cezbedicidir ve bunun en iyisi olacağını düşünür. Belki bu yüzden. Ancak, astrofotografinin iplerini öğrenmeye yeni başlayan biri olarak, temel ekipmanla (teleskoplar dahil) başlamak ve deneyim kazandıkça ilerlemek için daha uygun olabilirsiniz. İyi ekipman satın alırsanız, astrofotografi arayışınızda ilerledikçe onu bir şekilde kullanabileceksiniz. Satın aldığınız her şeyi saklayın. Hepsi bir noktada işe yarayacak. Akıllıca, ihtiyatlı bir şekilde satın alın ve kozmosu fotoğraflamak için daha uzağa giderken hiçbir şeyden kurtulmayın.

CCD astro kameralar, tarihsel olarak ciddi amatör astrofotoğrafçılar için "kedi miyavlaması" olmuştur ve dijitalin ilk günlerine geri dönmek için tek yolu. Bilimsel araştırmalar ve profesyonel kalitede astropikler için birinci sınıf astro kameralar öncelikle CCD sensör tabanlı olduğundan, bu durum bugün de büyük ölçüde doğrudur. Hemen "en üst seviyeye" çıkmak istiyorsanız ve CMOS bütçenize uymuyorsa, Bölüm'e bakın. ²³En iyi CCD astro kamera üreticileri için bağlantılar.

Binlerce doları birinci sınıf bir astrokameraya ve binlerce doları bir teleskopa ve kameraya yakışır bir optik görüntü üretebilen bir montaja dökmeden önce söylediklerimizi dikkate aldığınızdan emin olun. Herhangi bir astrofotografi deneyimi olmadan, böylesine önemli bir finansal yatırımın iyi bir şekilde yapıldığını mutlak kesinlikle bilen ender kişi olurdunuz.

Bu tür CMOS/CCD astro kameralar söz konusu olduğunda yeni başlayan astrofotoğrafçıların düşünmesi gereken bir diğer soru da renkli mi yoksa monokrom (siyah beyaz) bir model mi alacağınızdır. Geleneksel bilgelik bunu tutar

yeni başlayanlar için renkli bir astrokamera daha iyidir çünkü astrokamera performansından çok fazla ödün vermeden renkli görüntüler elde etmek daha kolaydır. Bu, ay/gezegen, güneş (uygun güneş filtreleri ve güvenlik önlemleri kullanarak) ve daha parlak DSO'lar yapabilen temel kameralar için geçerlidir.

Tek renkli bir astro kameraya geçiş veya ilk tercih, bir astrofotoğrafçı bir görüntüde mümkün olduğunca fazla ayrıntı elde etme konusunda gerçekten ciddi olmak istediğinde ve görüntüye eklenecek rengi veya belirli dalga boylarını dikte edebileceğinde ortaya çıkar. Görüntüdeki renk, her bir renkte tek bir poz almak için filtreleri sırayla döndürmek için manuel olarak veya bilgisayarla çalıştırılan bir filtre tekerleğinde bulunan renk filtrelerinin kullanılmasıyla elde edilir. Ayrı renk/dalga boyu filtre pozları daha sonra astropik nihai rengi oluşturmak için astropik işleme yazılımı kullanılarak birleştirilir. Bu şekilde görüntüleme, renkli bir görüntü elde etmek için bir renkli astrokamerada renk katmanlamasının kullanılmasıyla başka türlü düşürülecek olan her görüntünün doğasında bulunan doğal sensör çözünürlüğünü korur.

Hidrojen alfa ve beta, Oksijen-III, ultraviyole (UV), kızıl ötesi (IR) ve ışık kirliliği azaltma gibi belirli dalga boyu filtreleri, filtrelerin tasarlandığı belirli ışık dalga boylarını vurgulayan görüntüler çekmek için de kullanılabilir. Işık kirliliği azaltma filtreleri, bir görüntüden ışığın belirli dalga boylarını kaldırabilirken, diğer filtre türleri, DSO'larda yaygın olan belirli dalga boylarının ışığını artırır.

Bu teknik ay/gezegen, güneş (uygun güneş filtreleri ve güvenlik prosedürleri kullanılarak) ve DSO'lar için kullanılabilir. Bu tür kameraların kullanımı ve astropik elde etmek için gerekli tekniklerin ileri astrofotografi alanında olduğu düşünülmektedir. Dilerseniz, gelişmiş astrofotoğrafçılığın bu yönüne hemen dalmanızı hiçbir şey engelleyemez. Ancak bu görüntüleri derlemek için gerekli filtreler, filtre çarkı ve yazılım için size daha pahalıya mal olacaktır. Ayrıca, astrokameranızdan mümkün olan en iyi astropiyi çıkarmak için bu kadar uyumlu bir çabaya yakışan bir optik görüntü üretebilen kaliteli bir teleskopa ve yuvaya ihtiyacınız olacak.

Önemli parasal yatırımın yanı sıra, astrofotografinin bu üst kademesi, yetenekli bir renkli kamerada gerekebilecek olandan daha fazla zaman, çok sabır ve pratik ve ideal bir gözlem yeri gerektirecektir. Her şey gibi, seçim senin.

Kameranızı Optiğinizle Eşleştirme

Astrofotografi arayışlarınıza başlamak için seçebileceğiniz kamera türleri hakkında bu bölümde şimdiye kadar çok şey tartıştık. Kamera seçiminizde göz önünde bulundurmanız gereken bir faktör daha var.

ve bu, kameranızla kullanacağınız optiklerdir. Yalnızca Kamera modunda çalışırsanız, optikleriniz lensiniz/lensleriniz olacaktır, Kamera ve Teleskop modu ise teleskopunuzun optiklerini kameranızla birleştirecektir.

Kamera ve optik eşleştirme söz konusu olduğunda göz önünde bulundurulması ve belirlenmesi gereken iki temel faktör, görüş alanı (FOV) ve kameranızın ve optiğinizin sağlayacağı çözünürlüktür.

Basitçe ifade edilen FOV, kameranızın ve lensinizin veya kameranızın ve teleskopunuzun birlikte çalışırken "görebildiği" şeydir. Kamera lenslerinizin her biri, optik tasarımı ve parametreleri tarafından belirlenen kendi FOV'una sahip olacaktır. Bu bilgi, lensinizin teknik özelliklerinde verilecektir. Aynı şey teleskopunuz için de geçerli olacaktır; doğal optik tasarımına ve göz mercekle, Barlow lensler, odak düşürücüler, genişleticiler vb. tarafından belirlenen çeşitli optik konfigürasyonlarına bağlı olarak bir FOV'a sahip olacaktır. Bir kamera, dijital veya film eklediğinizde, o da olacaktır. kameranın tasarımına ve film veya dijital sensör kapsamına göre belirlenen doğal bir FOV'a sahiptir. Kamera ve optiği birleştirdiğinizde ortaya çıkan ve belirtilen bir FOV olacaktır. Bunun ne olduğunu belirlemeniz gerekecek, böylece amaçladığınız astronomik nesnenin "çerçeveye sığıp sığmayacağını" bileceksiniz. Bunun nasıl yapılacağı Bölümdeki FOV bağlantılarında verilmiştir.²³.

Pikseller -resim öğeleri- her dijital kameranın sensörünün kalbidir. Pozlamanın başlangıcında, her piksel deklanşör kapanana kadar gelen fotonları toplar. Fotoğraf makinenizdeki elektronik ve muhtemelen yazılım, daha sonra bir görüntü üretmek için her piksel tarafından yakalanan foton miktarını elektrik sinyaline dönüştürür. Kameranızın sensörü, yükseklik, genişlik ve çapraz olarak milimetre (mm) olarak ölçülen gerçek bir sensör boyutunda fiziksel olarak düzenlenmiş, genellikle milyonlarca (megapiksel) olan belirli sayıda piksel içerecektir.

Günlük fotoğrafçılıkta bir kameranın sensöründe bulunan piksel miktarı onun çözünürlüğüdür. Astrofotografide kameranın çözünürlüğünün belirlenmesi daha da ileri gider. Sensörün pikselleri ayrıca, ne kadar ışık toplayabileceklerini belirleyen ve kullandığınız optiklerle birleştirilmiş belirli bir astronomik nesne türü için kameranızın çözünürlüğünü belirleyen gerçek bir boyuta sahip olacaktır.

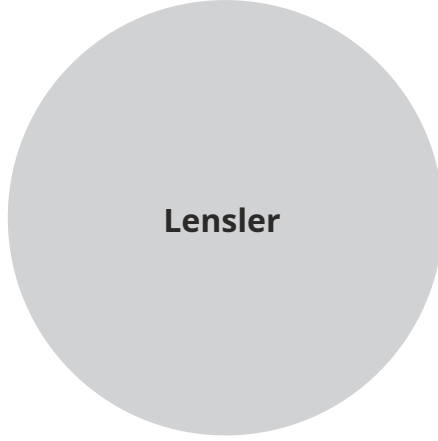
Bu, Yalnızca Kamera modunda o kadar kritik değildir, ancak Kamera ve Teleskop modunda çok kritik hale gelir. Ay/gezegen ve DSO'lar ve teleskopunuzun spesifikasyonları ve görüntüleme konfigürasyonları, özellikle odak uzaklığı, kauçuğun belirli bir teleskop sistemi ile her kamera pikselinin gördüğü açı olan piksel boyutu, çözünürlük ve görüntü ölçeği için yolla bulunduğu yerdir. Bölümde sağlanan daha fazla bilgi var²³Bu, görüntü ölçeğini hesaplamana olanak tanır.

Her bir dijital kamera üreticisinin piksel çözünürlüğünü (kaç piksel), piksel boyutunu ve sensör boyutunu belirlemek için kullandığı sensöre ilişkin özelliklerine bakmanız çok önemlidir. Saf astro kamera üreticileri için, ZWO Model ASI 120 MC-S için seçim kriterlerinde gördüğünüz gibi, astro-görüntüleme ihtiyaçlarınız için hangi kameranın en iyi olacağını belirlemenize yardımcı olacak ürün açıklamalarına sahip olmaları gerekir. Gerçekten ihtiyacınız olanı aldığınızdan emin olmak için üretici/bayi ile gereksinimlerinizi ve optik (teleskop) kurulumunuzu aramak/e-posta göndermekten çekinmeyin.

Bu kitapta astrofotografinin iki modu vardır, Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop. Uygulanabilir bölümlerde, Hangi kamera türlerinin kullanılacağını öneren Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop anlatıları ve çizelgeleri olacaktır.

Bu bölüm için Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop bölümü Ek A: Bölüm'de yer almaktadır.[2](#)Modlar ve Kamera Önerileri. Size mod/kamera önerileri ve kitapta kullanılan eşlik eden tablo tanımlarını sağlayacağı için lütfen bu Ek'i okuyun.

Bölüm 3



Bir kameranın fotoğraf çekmek için bir merceğe ihtiyacı vardır ve astrofotografide de durum farklı değildir. Astropikler, Teleskopun kameranın merceği haline geldiği Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modunda çeşitli lensler kullanılarak alınabilir. Kamera ve Teleskop modu, teleskopa bir kamera monte etmek veya astropik çekmek için montajı için de kullanılabilir.

Sonraki iki bölümde tartışacağımız mercekler ve teleskoplar, kauçuğun yolla birleştiği veya daha doğrusu Evrenden gelen fotonların kameranızla buluştuğu yerdir. Bu ışık fotonları, büyük ve küçük, loş ve parlak, nokta kaynaktan geniş alana kadar çok çeşitli astronomik nesnelerden gelir ve lensleriniz hepsinden ışık toplar.

Lens kalitesinden asla ödün vermeyin, çünkü bu, her şeyden çok, elde ettiğiniz görüntü kalitesini etkileyecektir. Bu kalite için para ödersiniz, ancak uygun özenle kaliteli bir lens ömür boyu dayanmalıdır. Tecrübeye dayalı olarak, elli yılı aşan camlar yeni oldukları zamanki kadar iyi çalışırlar. Ama onlara iyi davran!

Nikon'un (ve belki diğer bazı büyük kamera markalarının) web sitesinde satılık lensler ve kameralar sunan bir "Yenilenmiş" bölümü vardır. Genellikle tam fiyat üzerinden %10 indirim yapılır ve bir garanti ile birlikte gelir. Yazar bu şekilde bazı lensler satın aldı ve bu şekilde satın alınan lenslerin kalitesi ve güvenilirliği konusunda hiçbir zaman hayal kırıklığına uğramadı. Hangi markayı satın almaya karar vererseniz verin (aşağıya bakın), "Yenilenmiş" seçeneği olup olmadığına bakın ve bildirimler için kaydolun. Bu bildirimler, genellikle e-posta yoluyla, satış etkinlikleri ve yeni kamera ve lenslerin piyasaya sürülmesi hakkında sizi bilgilendirir. Olacaksınız

Ayrıca, garanti amacıyla her satın alma işleminizi üreticiye kaydettirmek istiyorsunuz.

Kameraları ve lensleri doğrudan üreticiden veya büyük indirim mağazalarından satın alabilirsiniz. Daha pahalı eşyalarınız için de bir koruma poliçesi satın almak akıllıca olacaktır çünkü göreceğiniz gibi değerli eşyalarınıza bir şeyler olabilir.

Yeni bir lens aldığınızda, aynı zamanda UV veya NC filtresi (Nikon) olarak da bilinen şeffaf bir filtre satın alın. Lensin özellikleri, satın almanız gereken filtrenin milimetre cinsinden boyutunu size söyleyecektir. Lensi teslim aldığınızda, herhangi bir cam yüzey kusuru veya lens kaplama sorunu olup olmadığını kontrol edin. Eğer yoksa ön lensin üzerine şeffaf filtreyi koyun ve asla çıkarmayın. Bunu yapmak lensinizi korur ve temiz tutar. Bir filtredeki tozu ve lekeleri temizlemek, 2.000 dolarlık bir lense kıyasla çok daha kolaydır! Ayrıca emin olun *Her zaman* her lens kullandığınızda veya değiştirdiğinizde ve yerleştirdiğinizde ön ve arka optik grubunu korumak için bir lens kapağı ve bir uç kapağı kullanın.

Lenslerinizin ve belki de filtrelerinizin kullanım kılavuzu, bunların bakımı ve temizliği ile ilgili tavsiyelerde bulunacaktır. Onları takip etmeniz gerekiyor. Üretici tavsiyeleri öncelikli olduğundan, bu bölüm yalnızca genel bilgi amaçlıdır. Ön filtreyi her zaman yerinde tutsanız (ve gerçekten yapmalısınız) ve lensi ve uç kapakları kullansanız bile, lensi kullanırken filtreniz lekeler ve toz alacaktır. Umarım ön lensiniz ve arka lensiniz toz ve lekelerden arınmış kalır, ancak periyodik olarak kontrol etmeniz gerekir.

Lensleri sık sık temizlemeniz gerekmez; aslında *buen kötüy*apabileceğiniz şey, çünkü optik yüzeylerde çizikler oluşturmak için başka bir şans. Yalnızca resimlerinizde bozulma görmeye başladığınızda temizlemeniz gerekir. Bir görüntüdeki küçük toz lekeleri bile işleme sırasında giderilebilir, ancak büyük lekeler ve çok fazla toz temizlik gerektirir.

Bölümde **7** bir lens ve kamera temizleme setinde neye ihtiyacınız olduğunu tartışacağız ve Bölüm'de bağlantılar var **23** lensleri ve filtreleri temizleme hakkında. Bir numaralı öncelik, optiklerinize zarar vermemektir, bu da üreticinin talimatlarına göre temizlikte yavaş ve dikkatli olmak anlamına gelir.

Lensin gerçek cam yüzeylerini temizlemeye devam etmeden önce tüm sorunu ortadan kaldıracaklarınız için her zaman önce ön lens filtresini temizleyin. Ön filtreyi veya merceği temizledikten sonra, resimde toz veya sorunlu noktalar olup olmadığını görmek için duvar veya mavi gökyüzü gibi parlak bir yüzeyin aşırı pozlanmış bir resmini çekin. Sorunun filtreden kaynaklanıp kaynaklanmadığını, canlı görüntüye bakarken basitçe çevirerek veya filtreyi çevirdikten sonra iki ardışık poz alarak her zaman anlayabilirsiniz.

Temizlediğiniz ister filtre ister lens olsun *Her zaman* önce bir ampul üfleici ile ve gerekirse bir lens temizleme fırçası kullanarak hiçbir şey görene kadar tozunu alın. Ardından kaliteli bir lens kullanarak daha fazla ilerlemeniz gerekip gerekmediğine karar verin

temizleme sıvısı ve lens temizleme mendilleri veya mikrofiber lens temizleme bezi. Gerekli alanı çalıştırmak için dokuya az miktarda sıvı (sadece bir kez kullanın!) gider ve temizlenene kadar bitirmek için başka bir doku veya bez kullanılarak takip edilir. Lens temizleme kalemleri, inatçı lekeleri çıkarmada başarılı olduğunu bildirmiştir, ancak öğütmek istemezsiniz. Yavaş ve nazik burada günün sırası.

Lens kapakları ve diğer küçük eşyalar gibi şeyleri saklamak için kullanışlı olduklarından, kamera sırt çantanızda her zaman bir adet kilitli sandviç poşeti bulundurun. Nikon'un DSLR'lerindeki kamera gövdesi kapağı, lenslerinin uç kapağına uyar, böylece sahada ikisini bir araya getirebilir ve ardından bir sandviç torbaya koyabilir, kapatabilir ve kamera sırt çantasında saklayabilirsiniz. Bu onları bulmayı ve tozdan, çiyden ve kaybolmadan korumayı çok daha kolaylaştırır. Her ihtimale karşı yedek lens ve gövde kapaklarına da sahip olmakta fayda var.

Çoğu fotoğrafçının yaptığı gibi, belirli bir kamera markası için cam (lens) satın aldığınızda, daha yeni ve daha iyi bir kamera gövdesine yükseltirken o markaya bağlı kalır. Neden? Niye? Cevap basit - maliyet. Kamera üreticileri kendi tescilli lens montaj sistemlerini kullanır. T-adaptörleri olarak bilinen tüm büyük kamera markaları için kamera montaj adaptörleri elde etmek mümkün olsa da, bu "saf" değildir ve bir karmaşıklık düzeyi daha ekler. 'X' marka kamera merceğini farklı bir marka kamera gövdesine "Y" takabilseniz bile, bu mutlaka otomatik odaklama, farklı program modları vb. dahil olmak üzere merceğin tam kapasitesine sahip olduğu anlamına gelmez. lens ve kamera arasında tam uyumluluktan emin olmak için ince baskıyı okumanız gereken markaları eşleştirin.

Her ikisi için de aynı markayı kullanıyor olsanız bile lens ve kamera arasında bu uyumluluk kontrolünü yapmanız gerekir. Bunun nedeni, lens ve kameranın birbirleriyle uyumlu olmama ihtimalinin olmasıdır. Bu, daha eski veya daha yeni lensler veya kamera gövdeleri kullanıyorsanız olabilir. 50 yıllık lensleri hatırlıyor musunuz? Modern kamera gövdeleriyle uyumlu olmayabilirler. Başka bir örnek olarak, Nikon'un yeni CSC Z serisi, önceki Nikon lenslerini kullanmak için bir lens adaptörü gerektirir. Bu nedenle, bir kez daha bu konudaki markanın web sitesinde lens uyumluluk tablosunda ve lensin teknik özelliklerinde olması gereken ince baskıyı gerçekten okumanız gerekiyor.

Temel Lens Terminolojisi

Tüm lenslerin marka adı, seri numarası ve lens gövdesinde bir yerde çok önemli iki numara olmalıdır. Bir sayı merceğin milimetre cinsinden odak uzaklığı, diğeri merceğin f sayısı olacaktır. Bunların ve diğer temel mercek terimlerinin ayrıntılı açıklaması Bölüm'de yer almaktadır. [23](#)ve bağlantılardaki lens bilgilerini okumanız şiddetle tavsiye edilir.



Şekil 3.1. Objektif spesifikasyon bilgilerine sahip Nikon 50 mm objektif (Görüntü yazarın.)

Temel olarak, *daha büyük* bir merceğin odak uzaklığı, *daha küçük* fotoğrafladığı alan – görüş açısı – ve *daha büyük* nesneler – büyütme – astropiklerinizde görünecektir. Tersine, *daha küçük* bir merceğin odak uzaklığı, *daha büyük* fotoğrafladığı alan ve *daha küçük* nesneler astropiklerinizde görünecek.

Merceğiniz, merceğin kameranızın sensöründe (veya filminde) oluşturduğu görüntü parlaklığını gösterecek maksimum bir açıklığa sahip olacaktır. Daha geniş maksimum diyafram açıklığına sahip lensler (daha büyük lens çapını okuyun) daha düşük minimum f değerlerine sahip olacak ve daha fazla ışık topladıkları için daha parlak bir görüntü oluşturacaktır. Daha küçük maksimum diyafram açıklığına sahip lensler (daha küçük lens çapını okuyun) daha yüksek minimum f değerlerine sahip olacak ve çok fazla ışık toplamayacaktır. f/1.4, f/2.8 ve f/4 (genellikle prime lensler) f numaralı lensler, gece ve DSO çekimlerini tartışırken göreceğiniz gibi, astrofotografi için en iyisidir (ve en pahalıdır), çünkü lenslerden daha fazla ışık toplarlar f/3.5 ve f/5,6 f değerleriyle (genellikle zoom telefoto lensler).



Comment: Both of these lenses have a lens body diameter of 77 mm and the same front lens size. The 300-mm f/4 front lens only looks larger because the 300-mm zoom's camera body is far shorter thereby causing the misleading perspective. The difference between an f/4 prime (see next section) 300-mm focal length telephoto lens and an f/3.5 to f/5.6 zoom telephoto lens (28-300-mm focal length) is apparent in the two lens optical designs. The prime has fewer optical elements and can collect more light as a result.

Şekil 3.2. Nikon 300 mm f/4 lens – solda – sağda Nikon 28-300 mm f/3.5-f/5,6 lens ile karşılaştırıldığında. (Yazarın resmi)

Bazı lenslere baktığınızda, hareketli bir kadranda küçükten büyüğe giden bir dizi sayı göreceksiniz. Bunlar f/durakları olarak bilinir ve kameraya gelen ışık miktarını kontrol etmek için kullanılır. En düşük f/stop, lensin en geniş diyafram açıklığıdır, en büyük f/stop ise en küçük lens açıklığıdır.



3.3.f/duraklara sahip Nikon 300 mm lens (Resim yazarına aittir)

Bazı lenslerde hareketli bir f/stop halkası yoktur, çünkü lens-kamera sistemi bunu lens diyaframıyla dahili ve otomatik olarak (kameranızın özelliklerine ve çalışma moduna bağlı olarak) yapar. Bu lens-kamera çalışabilirliği, uyumluluklarına bağlıdır - bu nedenle her zaman lens ve kamera özelliklerini kontrol etmelisiniz.

Ay'ı içermeyen Yalnızca Kameralı gece astrofotografi için, merceğinizi muhtemelen en geniş diyafram açıklığında (en düşük f/durağı) çalıştıracaksınız, gündüzleri ise Güneş muhtemelen en küçük diyafram açıklığını (en yüksek f/durağı) gerektirecektir.

Temel Lens Tipleri

Bir lens satın almayı düşünürken, kamera lens sisteminin tam olarak çalışabilmesi için kameranızla uyumlu olduğundan emin olmalısınız. Ayrıca, kameranızın sensörünün tam çerçeve mi yoksa kırpılmış mı olduğu, sisteminizin performansını etkileyecek şekilde dikkate alınır. Fotoğraf makinesi ve lens üreticilerinin web sitelerinde, ilgilendiğiniz lensin teknik özelliklerinin yanı sıra lens ve kamera uyumluluk tabloları da bulunmalıdır. Satın almadan önce bunları dikkatlice kontrol edin.

Lenslerde bir Nikon primerine bir bağlantı Bölüm'e dahil edilmiştir.²³ böylece bir astrofotografiden en iyi olanı öğrenmek için güvenilir bir kaynağa sahip olabilirsiniz - öncelikle Yalnızca Kamera modu - perspektifi. Daha önce belirtildiği gibi Nikon'un astrofotografi için özel bir DSLR'si olan D810a vardır. Buna göre, Nikon web sitelerinde astrofotografi hakkında iyi bilgilere sahipler. Diğer büyük kamera markalarına yapılan üstünkörü bir kontrol, böyle bir çevrimiçi kapsama alanı ortaya çıkarmadı.

Mercekler, yalnızca bir odak uzaklığına sahip, örneğin 35 mm olan "asal" olabilir veya mercek için belirli bir odak uzaklığı aralığının olduğu, örneğin 28-300 mm olduğu "zoom" lensler olabilir. Yakınlaştırma lensleri genellikle geniş açılı bir lens olarak başlayan ve daha güçlü bir telefoto lens odak uzaklığına yakınlaştıran bir odak uzaklığı sağlar.

Nikon, tam çerçeve boyutlu bir fotoğraf makinesinde (Nikon FX) kullanılan odak uzaklığı 35 mm'den daha küçük olan tüm lensleri geniş açılı lens olarak kabul eder. Bunlar, çok fazla alanı kapladıkları için tüm gökyüzü ve gece manzarası astropiklerinde kullanım için mükemmeldir.

Ayrıca, tüm gökyüzü ve gece manzarası astropiklerinde mükemmel olan ultra geniş lenslerdir. Bunlar, tam çerçeve boyutlu bir kamera için 90 dereceden daha büyük bir görüş açısına ve genellikle 13 mm ila 24 mm odak uzunluğu aralığına sahip lenslerdir. Bu lensler, astrofotoğrafta gözle görülür herhangi bir yıldız izi oluşmadan önce 14 mm'lik bir izlemesiz tripod üzerinde 35 saniyeye kadar pozlamaya izin verebilir. Bunu 35 mm'lik 14 saniyeyle karşılaştırın. Biz dis-

Bu bölümün ilerleyen kısımlarında küfür maruz kalma süreleri. Bu pozlama sürelerini f/2,8 ila f/1,4'lük hızlı odak oranıyla birleştirin ve Samanyolu, aurora ve diğer geniş alan astronomik nesneler gibi birçok gökyüzünü çekebilirsiniz.

Genel olarak konuşursak, 10 mm veya daha küçük odak uzaklığında olan lensler balıkgözü lensler olarak bilinir ve daha da geniş alan görünümü verir, ancak önemli bozulma ile. Dijital işleme yazılımı bu bozulmaya yardımcı olabilir. Bunu çok geniş gökyüzü alanı kapsama alanı için kullanmak isteyebilirsiniz.

Standart lenslerin odak uzaklığı genellikle 35-50 mm'dir ve yaklaşık olarak "gözün gördüğü" kadardır. 58 mm odak uzaklığına sahip lensler de bu kategoride popülerdir. Gece gökyüzünü ve içerdiği her şeyi - gezegenler, yıldızlar, takımyıldızlar, uydular, DSO'lar, Samanyolu, vb. - yakalamak için işgücüdürler.

Telefoto lensler genellikle astronomik nesnelerin büyütülmüş görüntülerini sağlayan 70 mm ve üzeri odak uzunluklarına sahiptir. Güneş/güneş tutulmalarını, Ay/ay tutulmalarını, birkaç gezegeni ve DSO'ları fotoğraflamak istediğinizde göreceğiniz gibi, bu çok yararlı ve gereklidir.

Başka bir lens türü, odak uzunluklarını/büyütmelerini belirli bir miktarda artırmak için genellikle telefoto lenslerle birlikte kullanılan tele dönüştürücüdür. Tele dönüştürücüler, bir lensin artan odak uzunluğunu hesaplamak için kullanılan 1.3x, 1.7x, 2.0x gibi bir değere sahip olacaktır. Örneğin, 1.7x tele dönüştürücüye takılan 500 mm odak uzaklığına sahip bir telefoto lens, toplam 850 mm etkin odak uzunluğu için 350 mm artırılmış odak uzunluğuna sahip olacaktır. Bir kez daha, lensler arasındaki uyumluluğun doğrulanması, başarılı kullanımları için çok önemlidir.



3.4.Nikon tele dönüştürücü fotoğrafı (Görüntü yazara aittir.)

"Tüm Gökyüzü" Lensleri

Bazıları 180 derecelik gökyüzünü kapsayabilen özel "tüm gökyüzü lensleri" de vardır! Bunlar hava ve meteor/ateş topu izleme için kullanılır ve genellikle şeffaf, hava koşullarına dayanıklı bir muhafaza içinde bağımsız birimlerdir. ZWO ASI-120 CMOS kamera, tüm gökyüzü fotoğraflarını çekmek için bir tripoda monte edilebilen 150 derecelik bir all- sky lens ile birlikte gelir.

Akıllı Telefon ve Tablet Lensleri

Bu yoldan gidiyorsanız akıllı telefonunuz veya tabletiniz (Android ve Apple) için önerilen ve nispeten ucuz bir eklenti, cihazınıza takılan eklenti lenslerdir. Aralarından seçim yapabileceğiniz farklı lens türleri vardır – balık gözü, geniş açı, telefoto ve 3'ü 1 arada birleştirilmiş lens türleri. Bunlar ucuzdur ve yalnızca Kamera modunda gökyüzünü fotoğraflamak için cihazınıza artırılmış yetenek katmalıdır.

Yazar, bu tamamlayıcı lenslerle hiçbir zaman astropik çekmemiş olsa da, bu gerçek optik lens özelliği, astropiklerinizi yakınlaştırmak veya uzatmak için yalnızca dijital yöntemleri denemekten çok daha üstün olmalıdır. Sipariş vermeden önce merceğin mobil cihazınızla uyumlu olduğundan, özellikle de kamera merceğinin cihazınıza takılabilmesi için boyutunun olduğundan emin olmalısınız.

Astrofotografi için tek yolunuz akıllı telefon kullanmaksa, bu iyi bir yatırım olabilir. Bu ek yeteneğe sahip olmak, normal fotoğraflarınızı da iyileştirebilir.

DSLR'ler

Cep kameraları lensleri değiştiremez. Bazı film kameraları yapabilir, ancak sağlanan bilgilerin CSC'ler ve "lensleri barındırabilen saf astro kameralar" ile ilgili olmasına rağmen, Yalnızca Kamera moduna kılavuzunuz olarak DSLR'ler için lenslere odaklanacağız. DSLR'niz sabit bir lense sahip olsa bile, her durumda, kısaca açıklayacağımız "geniş açıdan" "telefoto"ya uzanan bir "zoom" özelliğine sahip olacaktır. Bu size astropikleri alabileceğiniz şeylerde biraz esneklik sağlar.

Değiştirilebilir lensli bir DSLR fotoğraf makinesine sahip olmak, gökyüzünü fotoğraflamak için seçeneklerinizi gerçekten açar. Sadece bir lensle başlayabilirsiniz – ne alacağınıza dair bir tavsiye bu bölümün ilerleyen kısımlarında yer alacaktır – ve zaman geçtikçe çeşitli lens türleri ekleyebilirsiniz. Nikon kullanacak olsak da

lensler ve DSLR'ler için sağlanan kılavuz, diğer tüm büyük kamera markaları için geçerlidir.

Bir DSLR'deki çıkarılabilir lenslerin bir diğer büyük avantajı, lensi DSLR'nizden çıkarabilmeniz ve uygun aksesuarlarla Kamera ve Teleskop modu için kamera gövdesini teleskopunuza takabilmenizdir. Temel görüntüleme teknikleri Bölüm'de verilmektedir.5ve fotoğrafını çekmek istediğiniz astronomik nesnenin türü gerekli kurulumunuzu belirlediğinden sonraki bölümlerde tartışılacaktır.

Lens Dizilimi

Sadece Kamera'da sabit ve izleme yuvaları ve Kamera ve Teleskop kullanılarak neler yapılabileceğine dair bir fikir vermek için, kamera ve merceği farklı merceklerle teleskop tüpüne ve/veya teleskop yuvasına yerleştirerek yazar kendi merceklerini kullanmıştır. Kitapta bu lenslerin farklı astronomik nesnelerde iki modda nasıl performans gösterdiğini göreceksiniz. Seçimlerinizde size yardımcı olması ve kitap boyunca göreceğiniz astropiklerde nasıl bir performans sergilediklerini anlamanız için bu lensler hakkında biraz daha fazla şey öğrenmek faydalı olacaktır.

Burada, yazarın Yalnızca Kamera astrofotografisi için iyi çalışan Nikon D810a fotoğraf makinesiyle Nikon lensleri kullanımına dayanan bazı lens açıklamaları ve astropik bilgiler yer almaktadır. Bu size her bir mercek türünden ne bekleyeceğiniz ve onlarla birlikte çekilen astropiklerde gökyüzünün nasıl görüldüğü hakkında bir fikir verecektir.

14 mm f/2.8 Ultra Geniş Açılı Lens

Bu lens gökyüzünün büyük bir bölümünü yakalayarak Samanyolu ve sadece gökyüzü veya gece manzaraları dahil olmak üzere gece gökyüzü sahnelerini fotoğraflamak için ideal hale getirir. Bu lens çok fazla ışık toplayabilir, takip edilmeyen bir tripod üzerinde 30 ila 35 saniyelik pozlar alabilir ve ortaya çıkan görüntülerde yeterli ayrıntı sağlayabilir.

Bu kitaptaki fotoğraflar arasında, genellikle Samanyolu'nun 14 mm f/2.8 ultra geniş açılı lensiyle çekilmiş fotoğrafları da yer alıyor. İyi Samanyolu ve tüm gökyüzü çekimlerini elde etmek için ultra geniş açılı lensin gücünü gösterirler. Lens koleksiyonunuzda böyle bir kamera lensine sahip olmak, astrofotografi seçeneklerinizi gerçekten açar ve işte bu yüzden.

Ultra geniş veya geniş açılı lens, genellikle f/2.8 hızlı odak oranı, geniş gökyüzü/alan kapsamı ve mükemmellik ile üstün ışık toplama özelliği sağlar.

lent – uzun okuma – pozlama süreleri. Tüm bunlar, takip etmeyen veya takip etmeyen bir tripod veya montaj parçası kullanıyorsanız harika astropikler elde etmenize yardımcı olmak için bir araya gelir. Mümkünse – bu tür lensler için maliyet bir faktör olabilir – ultra geniş veya geniş açılı lensi kamera çantanızın bir parçası haline getirmeniz şiddetle tavsiye edilir.

14 mm f2.8 sabit lens alabiliyorsanız, lensin çok büyük eğriliği nedeniyle 150 mm kare lens cam filtresi ve ayrı filtre destek sistemi kullanmanızın şiddetle tavsiye edildiğini unutmayın. Filtre destek sistemi ön merceği korur, ancak aynı zamanda, orijinal petal parasoleyden (Nikon tasarımı) başıboş yan ışığı çok daha iyi kesen bir parasoley görevi görür. Bu olmadan, resimlerinizde rahatsız edici mercek parlamaları görebilirsiniz. Elbette, işlem sonrası bunları ortadan kaldırmayı deneyebilirsiniz, ancak neden ilk etapta onlardan kurtulmuyorsunuz?

Nikon 14 mm geniş açı için tüm filtre kurulumu 350 dolardı, ancak bu pahalı ve yüksek kapasiteli lensi korurken en iyi şekilde yararlanmak için buna değer. Tercih edilen filtre, genellikle en yaygın ışık kirliliği biçimi olan sarı ışığı azaltan bir ışık kirliliği cam filtresiydi. Çevredeki ufuktaki uzak bölgelerden gelen ışık kirliliği - "karanlık yerlerde" bile - bazen resimlerinize sızabilir, bu nedenle bu, onu azaltmaya yardımcı olur.

35 mm f/1,4 Standart Lens

Bu bir merceğin mücevheridir çünkü geniş ışık toplama kabiliyeti ve daha uzun odak uzaklığı ile gökyüzünün veya Samanyolu'nun bir bölümüne, bir takımyıldıza, çeşitli gökyüzü parıltılarına ve gezegen dizilimlerine gerçek derinlik ve genişlik katabilir.

50 mm f/1,4 Standart Lens

Ekstra odak uzaklığı ile bu lens, 35 mm'nin yapabileceği her şeyi yapar, ancak bir miktar alan kapsamı kaybıyla onu biraz daha yakına getirir. Bu, Samanyolu'nun yıldız ve toz bulutlarını, gezegenleri ve yıldızları ve gökyüzü kapsamına sığacak gökyüzü parıltılarını çekmek için mükemmel bir lenstir.

28 - 300 mm f/3.5-f/5,6 Zoom Telefoto

Bu gerçekten hepsi bir arada bir lens. Çekiminizi çerçevelemek için geniş açılı çekim yapabilir veya daha yakına "yakınlaştırabilirsiniz". Geniş açıdan "yakınlaştırılmış" bir perspektife kadar yıldızlar veya Ay ile gezegen dizilişlerini çekmek için kullanılabilir. Ay, Güneş ve tutulmaları 300 mm'lik bir açıyla çekmek ve ardından görüntüleri kırmak çok güzel astropikler üretebilir.

300 mm f/4 Prime Telefoto

Bu güzel mercek, milyonlarca ışıkyılı uzaklıktan fotonları çeker ve çarpıcı astropikler üretir. Çok ağır değil ve odak uzaklığı/büyütme ve gökyüzü kapsamının güzel bir kombinasyonu. Kamera ve Teleskop modunda, uzun pozlamaları izlemek ve almak için onu teleskop yuvasına yerleştirmek için bir aksesuar kullanabilirsiniz.

200 - 500 mm f/3.5-f/5,6 Zoom Telefoto

Bu bir cam parçası! Ayrıca bazen odak uzaklığını 850 mm'ye çıkarmak için 1.7x tele dönüştürücü ile birlikte kullanılır, bu da onu Güneş, Ay, tutulmalar (uygun güneş filtresi ve güvenlik prosedürleriyle güneş tutulmaları) ve bazı DSO astropikleri için faydalı kılar. Yalnızca Kamera modunda sabit bir tripod üzerinde kullanılır ve Kamera ve Teleskop modunda bir teleskop yuvasına monte edilir.

Yazarın aşağıdaki görüntüleri, çeşitli telefoto odak uzunluklarında Ay'ın boyutunu göstermektedir. Güneş, Ay'ın görüntü boyutuyla aynı olacaktır, çünkü ikisi de gökyüzünde yaklaşık olarak aynı boyuttadır.



Şekil 3.5.Görüntü boyutu 200 mm lens



Şekil 3.6.Görüntü boyutu 300 mm lens



Şekil 3.7.Görüntü boyutu 400 mm lens



Şekil 3.8.Görüntü boyutu 500 mm lens



3.9.Görüntü boyutu 850 mm lens

Objektif seçimi, paranın öncelikli konu olduğu ve gelecekte birden fazla objektif satın alma şansınızın olmadığı bir durumda ortaya çıktıysa, belirtilen tüm nedenlerden dolayı geniş açılı/telefoto zoom objektifi satın alma önceliğiniz haline getirmelisiniz. Prime lens yerine geniş açılı/telefoto zoom lensi, kamera lensinizin maliyetini daha da artırır. Sadece kaliteli cam aldığınızdan emin olun.

Lens Odaklama Temelleri

Astropik de dahil olmak üzere herhangi bir fotoğraf çekmek için, net ve keskin bir fotoğraf sunmak için merceğin doğru şekilde odaklandığından emin olmanız gerekir. Her tür modern kamera ve uyumlu lensleri, yalnızca manuel odaklama yapan bazı kameralar olmasına rağmen, otomatik odaklama özelliğine sahiptir. Kamera-lens sisteminin bir fotoğraf üretmek için net ve keskin bir odak sağlamak için çalıştığı yer burasıdır. Bu, çeşitli aydınlatma koşullarında gerçekleştirilebilir, ancak gece otomatik odaklama muhtemelen çalışmayacaktır. Sen Mayıs Yalnızca Kamera modunda Ay'a, parlak yıldızlara ve gezegenlere otomatik olarak odaklanabilirsiniz, ancak bu büyük ölçüde kullandığınız kamera lensi sistemine bağlı olacaktır. Bunun SAAS kullanarak çalışıp çalışmadığını denemeniz ve görmemiz gerekir.

Hem fotoğraf makinenize hem de lens(ler)inize ve bunların ayrı ayrı ve birlikte nasıl çalıştıklarına tamamen aşina olmanız zorunludur. Bunu ancak hem kamera hem de lensin kullanım kılavuzunu okuyarak ve ardından bunları kullanarak pratik yaparak yapabilirsiniz. Bunları Yalnızca Kamera modunda bir sistem olarak ve Teleskop'a Kamera ve Teleskop modunda takıldığında çalıştıracaksınız.

Kitap boyunca odaklanmayı tartışacağız, ancak bunu yaparken başarılı ve verimli olmak için kameranızın ve lens(ler)inizin birlikte ve ayrı ayrı nasıl çalıştığını bilmeniz gerekir.

Lensler, özellikle kameranızla uyumlu değiştirilebilir olanlar, bir odaklama modu seçmenize izin veren bir tür anahtara sahip olmalıdır. Bu, otomatik odaklama için 'A', otomatik ve manuel odaklama için 'A/M' ve/veya manuel odaklama için 'M' olabilir. Kameranızın lens sisteminin senkronize olması için 'otomatik odak' veya 'manuel' odaklama için etkinleştirilmesi gereken ilgili bir anahtara veya moda sahip olması gerekir.

Otomatik odak modunda, fotoğraf çekebilmeniz için kameranız odaklandığında bir tür gösterge vermelidir. Otomatik odaklama yalnızca bir lens takılıken kullanılabilir, bu nedenle öncelikle Yalnızca Kamera moduyla sınırlandırılırsınız. Kamera ve Teleskop modunda, özellikle akıllı telefonunuz, tabletiniz, cep veya film kameranız tarafından, Bölüm'de tartışacağımız afocal yöntemini kullanarak fotoğraf çekerken otomatik odaklamanın kullanılabileceği sınırlı durumlar vardır.⁵

Daha önce Bölüm'de tartıştığımız astrofotografi uygulamalarına sahip akıllı telefonlar ve tabletler¹manuel odaklama yeteneğine sahiptir. Bu, her iki modda da çalışırken kullanışlı olacaktır.

Bazı film kameraları ve DSLR'lerde harici lensler bulunur ve manuel modu kullanmak için keskin odak elde etmek için muhtemelen odak halkasını fiziksel olarak hareket ettirmeniz gerekir. Astrofotografi ve astronomik nesneleri için, lens için manuel odaklama 'sonsuz' olacaktır - burada kelime oyunu yok. Her lensin bir sonsuzluk sembolü vardır, ancak gerçekten sonsuz odağı işaretlemeyebilir, bu nedenle yeni bir lens aldığınızda sonsuz odağı görsel olarak doğrulamanız gerekir.

Lens sonsuz odak ayarınızı kontrol etmek, otomatik odaklama kullanarak gündüzleri yapmak en kolayıdır. Sadece uzaktaki bir nesneyi bulun ve kameranızın talimatlarına göre odaklanmak için kameranın vizörüne bakın. Nasıl görüldüğüne bakın; net ve keskin olmalıdır. Şimdi sonsuzluk işaretinin bulunduğu yere bakın. Dizin çizgisinde mükemmel bir şekilde mi bölünmüş yoksa biraz sola mı yoksa sağa mı? Kapalıysa, gerçek sonsuzluğu belirtmek için küçük bir işaret koymak isteyebilirsiniz.



Şekil 3.10. Odak halkası, sonsuzluk işareti ve dizin çizgisi (Yazarın resmi.)

Geceleri Yalnızca Kamera modunda, yaptığınız her çekim için her zaman sonsuz odağı doğrulamak en iyisidir. Astronomik nesneler, doğaları gereği gündüz nesnelere göre odaklanma konusunda daha ayırt edicidir. Bunu birkaç yolla yapabilirsiniz. En basit yol, Ay, parlak gezegen veya yıldız gibi uzaktaki parlak bir nesneyi veya hatta yanıp sönen kırmızı cep telefonu kulesi ışığı gibi karasal bir ışık kaynağını alıp manuel olarak odaklamak için kameranın vizörüne bakmaktır. Bazı kameralarda odaklamaya yardımcı olması için satın alabileceğiniz vizör için büyüteçler olabilir.

Bir başka popüler yol, odaklama sırasında yakınlaştırılmış canlı görüntüye bakmak için 'Canlı Görünüm' ve 'Görünümde Yakınlaştır' özelliklerini kullanmaktır. Bu *Gerçekten*yi odaklanmanıza yardımcı olur. Canlı Görünüm'de parlak nesnenizi görür ve daha büyük bir görüntü için onu yakınlaştırırsınız. Görüntü mümkün olan en net ve en keskin odakta olana kadar odak halkasını yavaşça çevirirsiniz.

Kamera ve Teleskop modunda, görüntü göz merceğinde hareket ediyorsa veya bulanıksa bu işlemi birkaç kez yapmanız gerekebilir. Nadiren mükemmel hareketsiz ve jilet keskinliğinde teleskopik bir görüntüdür. Mercek büyütme ne kadar fazla kullanılırsa Canlı Görünüm görüntüsü üzerinde o kadar büyük etki kullanılır. Bunun nedeni, teleskopunuzun keskin bir görüntü oluşturma yeteneğini etkileyen çeşitli faktörlerdir. Bu faktörleri Bölüm'de tartışacağız.⁴

Ekranları ve diğer cihazları içeren daha karmaşık odaklanma yöntemleri vardır, ancak Canlı Görünümün doğru kullanımı astropik çekmeye başlamanız için yeterli olmalıdır. Bölümde ayrıntılı olarak açıklanan ZWO ASIair ünitesini satın alırsanız⁷, en azından DSO'lar için odaklanmayı çocuk oyuncağı yapan bir özelliğe sahiptir. Bu ünitenin ZWO ASI saf astro kameraların yanı sıra Nikon ve Canon kameralarla çalıştığını öğreneceksiniz. Sahip olmaya değer bir birimdir.



Şekil 3.11.Lens ve kamera odak anahtarları (Yazarın resmi)

Sabit Tripodda Lens Odak Uzaklığı ve Pozlama Süresi

Lenslerle ilgili son bir konu. Sabit bir tripod üzerinde Yalnızca Kamera modunda çalışırken, merceğin odak uzaklığı, görüntünüz "yıldız izleri" oluşmadan önce ne kadar poz alabileceğinizi etkiler. İzleme ve teleskop bineklerinde çok daha uzun pozlar alabileceksiniz - saniyeler yerine dakikalar ila saatler. Bunu Bölüm'de daha ayrıntılı tartışacağız⁶, ancak uygun maruz kalma süresini elde etmenize yardımcı olacak çok yararlı bir kurala bakalım.

"500 Kuralı"nı kullanarak, takip etmeyen bir tripod ile Yalnızca Kamera modunda kullandığınız lens için tahmini bir pozlama süresini kolayca hesaplayabilirsiniz. Bu kuralın kullanılması, yıldızların ve Samanyolu'nun arkasını göstermeyen astropikler üretmelidir. Kullandığınız kamera merceğinin odak uzaklığını biliyorsanız, bu kural Yalnızca Kamera modunda kullanılan tüm kameralarda çalışmalıdır.

İşte 500 kuralı:

$$SS = 500 / (FL * CF) \text{ nerede :}$$

SS, saniye cinsinden deklanşör hızınızdır,
FL, milimetre (mm) cinsinden ifade edilen merceğin odak uzaklığıdır, CF,
kameranızın sensör kırpm faktörüdür, yani, tam kare sensörünün boyutu ile
sizininki arasındaki orandır.

FL ve CF değerleri, lens(ler)inizin ve kameranızın teknik özelliklerinde yer
almalıdır. Lens(ler)inizin üzerinde de odak uzunlukları basılı olacaktır. Bu
sayılara sahip olduğunuzda, maruz kalma sürenizi elde etmek için basit
matematiği yapmanız yeterlidir. Ayrıntılı bir açıklama ve daha kesin bir hesap
makinesi de dahil olmak üzere 500 Kuralı hakkında daha fazla bilgi Bölüm'de
listelenmiştir.[23](#).

Yazarın önerdiği lens kullanımı aşağıdadır, ancak tabii ki isterseniz
denemeniz gerekir! Yalnızca Kamera modu, kamerayı ve merceği bir teleskopa
veya onun montajına monte etmek için de uygulanacaktır.

Tablo 3.1.Yalnızca Kamera Modunda Lens Kullanımı

Lens Tipi	Tüm Gökyüzü	Gezegen/Ay	Güneş	DSO'lar/MW	tutulmalar
akıllı telefon	Evet	Evet	Numara	MW	Evet *
Tablet	Evet	Evet	Numara	MW	Evet *
Balık gözü	Evet	Numara	Numara	MW	Evet *
Ultra ve Geniş Alan	Evet	Numara	Numara	Evet	Evet *
Normal	Evet	Evet	Numara	Evet	Evet
Telefoto	Numara	Evet	Evet	Evet	Evet
Tüm Gökyüzü	Evet	Numara	Numara	MW	Evet *

* Güneş Tutulmaları – Yalnızca Tamlik. Bölümlere Bakın[12](#)ve[14](#)

Tablo 3.2.Kamera ve Teleskop Modunda Lens Kullanımı

Lens Tipi	Tüm Gökyüzü	gezegen/ Ay YILDIZI	Güneş	DSO'lar/MW	tutulmalar
akıllı telefon	Yalnızca Montaj	afokal*	afokal*	afokal*	afokal*
Tablet	Numara	Numara	Numara	Numara	Numara
Balık gözü	Yalnızca Montaj	Montaj Sadece	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj
Geniş alan	Yalnızca Montaj	Montaj Sadece	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj
Normal	Yalnızca Montaj	Montaj Sadece	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj
Telefoto	Yalnızca Montaj	Montaj Sadece	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj	Yalnızca Montaj
Tüm Gökyüzü	Numara	Numara	Numara	Numara	Numara

* Bölüm 5'e bakın

Yalnızca Kamera ve Kamera için Lenslerde Sonuç ve Teleskop

- Kaliteli lensler satın alın.
- Lens-kamera uyumluluğunu kontrol edin ve iki kez kontrol edin.
- Lenslerinizi korumak için şeffaf bir filtre edinin.
- Başlamak için yalnızca bir lensiniz olsaydı, geniş açılı yakınlaştırmalı telefoto lens olmalıdır, çünkü astropikleriniz için iyi bir geniş açı ve telefotoya yakınlaştırma özelliğine sahip en iyi esnekliği elde edersiniz.
- Fotoğraf makinesi markaları ve lens üreticileri, lenslerde hemen hemen aynı ürün yelpazesini ve kapasitesini sunar, bu nedenle hangi markayı satın alacağınıza ilişkin seçiminiz size aittir. Sadece uyumluluk sorunundan emin olun!

4. Bölüm



Herhangi bir astronomik cismin fotoğrafını çektiğinizde zamanda geriye gidiyorsunuz. Ay'ın bir fotoğrafı bile, siz pozu çekmeden yaklaşık 1,3 saniye önce olduğu gibi yakalar. Bunun nedeni, ışık hızının - kabaca 186.000 mil veya saniyede 300.000 km - sonsuz değil, sınırlı bir hıza sahip olmasıdır. Fotoğraf makinenizle ne kadar uzağa giderseniz, fotoğraf çekerken zamanda o kadar geriye gidersiniz.

Normal lensli sabit bir tripod üzerinde Yalnızca Kamera modunda, Güneş Sistemi ve Samanyolu Gökadasının ötesine yaklaşık 2 ila 3 milyon ışık yılı kadar ulaşabilirsiniz - bir ışık yılı, ışığın bir yılda ne kadar yol kat ettiğidir, yani yaklaşık 6 trilyon mil! Bu sizi yakındaki galaksiler alanına sokar. Astropik gökadalarnız küçük olacak, ancak orada 35 mm ile 50 mm lens var. Telefoto lens taşıyabilen bir izleme yuvarınız varsa, bu yakındaki galaksilerin daha büyük ve çok daha iyi astropiklerini elde edebileceksiniz.

Ancak uzayda ve zamanda daha uzağa gidebilmeniz ve evrenin ihtişamını kendi gözlerinizle ve kameranızla görebilmeniz ancak bir teleskopla mümkündür.

Teleskop Seçimi

Bu kitabı okuyorsanız, zaten bir teleskopunuz var ve onunla astrofotoğrafçılığa girişmek istiyorsunuz. Harika! Bunu yaparken temel bilgiler için doğru yere geldiniz. Ama bir teleskopunuz yoksa ve

Astrofotoğrafçılığa temelleri arayan gerçek bir başlangıç seviyesindeyseniz, Yalnızca Kamera moduyla başlamanızı şiddetle tavsiye ederiz. Bunun nedeni oldukça basit – astropik almayı sevip sevmediğinizi görmek. Gökyüzünü öğrenin, bazı temel astrofoto deneyimi ve ekipmanı edinin, kamera ve lens ile evrende bir test sürüşü yapın. Bu en basit ama çok etkili mod, astrofotografi hatanızı tatmin edebilir. Bir süre deneyin ve görün. Ancak, astrofotografi hatası olan çoğu kişi gibiyseniz, muhtemelen astropik çekmek için bir teleskop kullanmak isteyeceksiniz. veevreni kendi gözlerinizle görün.

İlk Teleskopunuzu Satın Alma

Lütfen aşağıdakileri okuyun ve dikkate alın: Henüz yapmadıysanız, bu kitabı ve referanslarını okumadan ve bu bölümde ve bir sonraki bölümde tartışacağımız her şeyi dikkate almadan bir teleskop satın almayın. Bir teleskop alırken yapabileceğiniz en büyük hata, ya çok büyük, çok karmaşık, kurması ve indirmesi çok zor, kullanmaya hiç zaman bulamadığınız ya da görünüm beklediğiniz gibi değil. Bunların hepsi, birçok 'kapsam alımlarının kötüye gitmesi'ndeki ortak faktörlerdir. Hepsinden kaçınmak için birlikte çalışalım ve sizi "İlk Işık"a, teleskobunuzun evrenden ilk fotonlarını gördüğü ana götürelim. Bu asla unutamayacağınız bir andır.

Nereden başlamalı? Neden, tabii ki temel bilgilerle! Ve konu teleskop olunca en temel soru hangisi benim için? Ancak bu soruyu incelemeden önce lütfen aşağıdaki soruları gözden geçirmek için biraz zaman ayırın, çünkü bunlar doğru teleskopu seçmenize yardımcı olacaklardır. Bölümde ayrıca bazı mükemmel referanslar var.²³sana yardım etmek için.

Dikkate Alınacak Karar Faktörleri

1. Deneyim seviyeniz nedir? Astronomi, astrofotografi ve teleskoplar konusunda gerçek bir acemi misiniz? Umarım önerildiği gibi, Sadece Kamera modunda biraz deneyim ve ekipman elde etmek için biraz zaman harcamışsınızdır. Değilse, o zaman Kamera ve Teleskop modunda ipleri öğrenmek için gerçekten zaman ayırmanız ve sabrınız olması gerekir. Dik ama aşılmaz veya tatsız olmayan bir öğrenme eğrisidir. Kelimenin tam anlamıyla astropiklerinizdeki ilerlemenizi göreceksiniz. Teleskop kullanmak için profesyonel bir astronom olmanıza gerek yok, ancak ilk deneyim seviyenize uyan ve aynı zamanda yeteneğinizi geliştirmenize izin veren birini seçmelisiniz. Göreceğiniz gibi, yeni başlayanlar için uygun ve güçlü araçlar olan teleskoplar var.

Yakındaki bir teleskop satıcısına veya yerel bir astronomi kulübüne erişiminiz varsa, şanslısınız çünkü muhtemelen farklı teleskopların "test sürüşü" ayarlayabilirsiniz. Değerli bir teleskop satıcısı size etrafı gezdirmekten ve sorularınızı yanıtlamaktan çok mutlu olacaktır. Yakınlarda yoksa, Bölüm'de verilen tavsiyeleri kullanın. 2.bayi seçimi ile ilgili ve telefonda kontrol edin. Teleskop satıcıları, çok çeşitli teleskop markaları ve türleri sunar, bu nedenle satın almakla ilgilendiğiniz şeyi daralttıktan sonra, alışveriş yapmak için para ödersiniz.

Yerel bir astronomi kulübü sizi kollarını açarak karşılamalı ve varsa "yıldız partilerinden" birine sizi davet ederek teleskop seçmeye başlamanıza yardımcı olmalıdır. Burası, üyelerin bir gözlem alanında toplandığı ve teleskoplarını ve muhtemelen astrofotografi teçhizatı da dahil olmak üzere diğer astro-güzelliklerini getirdikleri yerdir. Katılabilir ve çeşitli teleskop türlerini ve "talk shop"ları inceleyebilirsiniz. Bu, olası teleskop alıcıları için paha biçilmezdir.

2. Maliyet. Elbette, hepimiz tarihi Hale 200 inç tele-Palomar Gözlemevi'nde kapsam, ancak ne kadarını karşılayabileceğiniz çoğumuz için büyük bir husustur. Bir teleskopa, montajına, ekipmanına, kameralarına ve onu barındıracak bir gözlemevine on binlerce dolar (ve daha fazlasını!) harcayan insanlar var. "Amatör" astronomların edindiği ve faaliyete geçirdiği bazı kurulumları görmek şaşırtıcı.

Bununla birlikte, bu arayışa başlayan insanların çoğu için gerçekçi bir bütçe, muhtemelen bir teleskop seçiminde en önemli faktördür. İyi haber şu ki, bir ömür boyu dayanabilecek kaliteli bir teleskop ve montaj birkaç bin dolara satın alınabilir. Halihazırda Yalnızca Kamera modunda çalışıyorsanız, muhtemelen bazı ekipmanların eklenmesiyle Kamera ve Teleskop modunda çalışmaya başlamak için gerekli temel bilgilere sahipsiniz.

Neyin gerçekten karşılayabileceğinizi belirlemek için gerçekçi bir bütçe oluşturmanız ve neyin mevcut olduğunu görmek için bu rakamlarla çalışmanız önerilir. Unutmayın, astrofotografi hatasının güzelliği, daha fazla deneyim kazandıkça her zaman ekipman ve yetenek ekleyebilmenizdir. İhtiyacınız olan tek şey olabilecek astropikler çekmenize izin veren temel bir kamera-teleskop düzeni kurduktan sonra. Teleskop satın almak söz konusu olduğunda, "kalite maliyetlidir, ancak ömür boyu sürebilir" neredeyse bir aksiyomdur. Kaliteli teleskop satın alımınızın, Bölüm'de tartışacağımız iyi bir montaj gerektirdiğini unutmayın. 6.

TAMAM. Bir bütçeniz var ve ilerliyorsunuz. Başka nelere dikkat etmeniz gerekiyor?

3. Teleskop Nerede Bulunacak? evini nerede barındıracaksın teleskop? Teleskobunuz için kalıcı bir yapı inşa edecek misiniz, böylece tek yapmanız gereken onu açmak ve gitmeye hazır olmak mı? Yoksa bir dolapta, odada, bodrumda, garajda vs. tutmak zorunda mı kalacaksınız? Ve seçtiğiniz satın alma işleminin gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini düşünmeyi unutmayın. Uygun seçtiğiniz depolama alanında!

Kalıcı bir kurulumda değilse, teleskopunuz, montajı ve ekipmanı, kullanmak için hepsini içeri ve dışarı çekmenizi gerektirecektir. Bu, özellikle “büyük” bir teleskopunuz ve çok sayıda ekipmanınız varsa, fiziksel efor ve çoklu geziler gerektiren bir süreç olabilir. Neyse ki çoğu teleskop bileşen yapılarına ayrılıyor, ancak sağlam bir ekvatorial montaj artı karşı ağırlıklar ve tripod hakkında konuşuyorsanız, bu tek bileşenler bile kolayca 30+ pound ağırlığında olabilir. “X-kilo sayısı” ağırlığındaki bir dişli parçasını kaldırabilir, taşıyabilir ve bükebilir misiniz? Kendinize karşı gerçekçi olun - sırt yaralanması istemezsiniz.

Ayrıca, arabayı bodrumdan mobil hale getirmek için yüklemek yarım saatten 45 dakikaya kadar kolayca sürebilir ve biraz ter atabilir. Bu, teleskopunuzu karanlık bir gökyüzü alanına taşımak isteyip istemediğinizi göz önünde bulundurmanız gereken başka bir faktördür. Ve teleskopunuz ve ekipmanınız aracınıza güvenle sığacak mı?



Camera & Mode: E5700 w/ 8.9mm lens on a tripod

ISO: 400

Exposure: 8 seconds

Processing: Mac Photos

Comment: This ghost selfie – the author was briefly in the shot – was taken during the full Moon just before a total lunar eclipse viewed and photographed at Shenandoah National Park in 2007.

All equipment was transported by vehicle and set up on a roadside turnout.

Şekil 4.1. “Teleskopla hayalet selfie” (Yazarın fotoğrafı.)

4. Kurulumunuzu Gerçekten Ne Sıklıkta Kullanacağınızı Düşünüyorsunuz? Dürüst ol Kendinle. Teleskobunuzu gerçekten ne sıklıkla kullanacağınızı düşünüyorsunuz? Hâlâ çalışıyor musun yoksa emekli misin? Bekar, evli, “bir ilişkide”, yeni ebeveyn, bir ev için para mı biriktiriyor? Çok mu hareket ediyorsun? Kötü hava - çok sayıda gün ve gece çok bulut okuyun. Sağlıklar!

Teleskop kullanımına ne kadar zaman ayırmanız gerektiğine dair dürüst bir değerlendirme yapın. Cidden çok kullanacağını düşünüyorsan, tamam. Herhangi bir nedenle boşta kaldığı uzun dönemler olsa bile, kullanmak istediğinizde yanınızdadır.

5. Teleskopunuzla ne yapmak istiyorsunuz? Son olarak, 64.000 dolar soru. Bunun hakkında uzun uzun düşünün, çünkü hangi açıklığı (teleskopun aynasının veya merceğinin boyutu) ve teleskop tipini göz önünde bulunduracağınızı ve önceki düşüncelere karşı tartacağınızı etkileyecektir.

Kapsamınızı görsel ve fotoğrafik olarak kullanmak ister misiniz? Oldukça yaygın bir gereklilik.

Bir tür astronomik nesnede uzmanlaşmak ister misiniz? Ay ve gezegen birincil ilgi alanınız mı? Güneş? Derin gökyüzü nesneleri? Her şeyden biraz görmek ve fotoğraflamak ister misiniz?

Diyafram ve teleskop tipi, yukarıdakilerin tümüne ağırlık verir: maliyet, depolama ve kurulum/kaldırma lojistiği, kullanım miktarı ve teleskopunuzla ne yapmak istediğiniz.

1'den 4'e kadar olan sorulara kendinize doğru ve gerçekçi cevaplar vermeye çalışın; 5 numara için bir cevap bulmanıza yardımcı olabiliriz.

Tüm bu sorulara kendinize gerçekçi cevaplar verene kadar teleskop almaya hazır değilsiniz. Ama gerçek ve zamanla oraya varacaksınız. Kararınızı veremiyorsanız veya teleskop sahipliğini devretmeye karar verirsiniz, ilginizi çekebilecek bir seçenek var.

Kiralık Teleskoplar

Teleskop satın almak istemiyorsanız, ancak yine de teleskopla astrofotografi yapmak istiyorsanız - kiralık teleskoplar - düşünmeniz için ciddi bir seçenek. Bu, birkaç yıl önce ortaya çıkan ve astrofotoğrafçılar arasında popüler hale gelen nispeten yeni bir endüstridir.

Kuzey ve Güney'de bozulmamış ve arzu edilen görüntüleme konumlarında bulunan son teknoloji CCD/CMOS kameralarla (tek renkli ve renkli) birleştirilmiş en üst düzey refraktör ve reflektör teleskopların İnternet üzerinden uzaktan kullanımını bir ücret karşılığında sunan şirketler vardır. yarım küreler. Teleskopların kullanım fiyatlandırma yapısına katıldıktan ve aşına olduktan sonra, teleskopların nerede olduğunu, özelliklerini görmeli ve internete bağlı bilgisayarınızı kullanarak nasıl çalıştıracağınızı öğrenmelisiniz. Bu teleskop ve kamera sistemleri, yeni başlayanlar için kurulumlardan ciddi araştırma sınıfı enstrümanlara kadar çeşitlilik gösterir. Ödediğiniz ücret, kullanılan teleskoba ve seansınızın uzunluğuna bağlıdır.

Teleskop süresi, teleskop ve kamera çalışması için nasıl rezervasyon yaptıracağınız ve fotoğraflanacak astronomik nesnenizi nasıl seçeceğiniz konusunda bir öğrenme eğrisi var.

Tüm niyet ve amaçlarla bu şirketlerden birine katıldığınızda, profesyonel bir astronom gibi bir teleskop kullanıyorsunuz. Fotoğrafını çekmek istediğiniz astronomik nesneyi seçiyor, konum ve fotoğraf gereksinimlerinizi karşılayacak belirli bir teleskopta süre başvurusunda bulunuyor ve kamera akışını kuruyorsunuz. İleri düzey kullanıcılar için, oturumunuz için bir komut dosyası bile yazabilirsiniz. Bunu nasıl yapacağınızı okuyarak öğrenebilirsiniz. *Sequence Generator Pro* ve *Arkadaşlarını Kullanma: SGP, PHD2 ve İlgili Yazılımlarla Görüntüleme*, Alex McConahay tarafından. Bölüme Bakın [23](#) daha fazla bilgi için.

Bu seçenek, yaş veya engellilik nedeniyle kendi teleskopunu kullanamayan kişiler için de dikkate alınması gereken bir şeydir. Bir noktada, kurmak ve indirmek zorunda kalan tüm astrofotoğrafçılar, teleskop ve kamerayı kaldırmayı başaramayacaklar. Uzak bir teleskobun ve kameranın üstünde zaman geçirmek nihai çözüm olabilir.

Kendi teleskobunuz olsa bile, bu şirketlerden birine katılmak ve onların teleskoplarıyla vakit geçirmek oldukça tatmin edici bir deneyim.



Location: Canary Islands

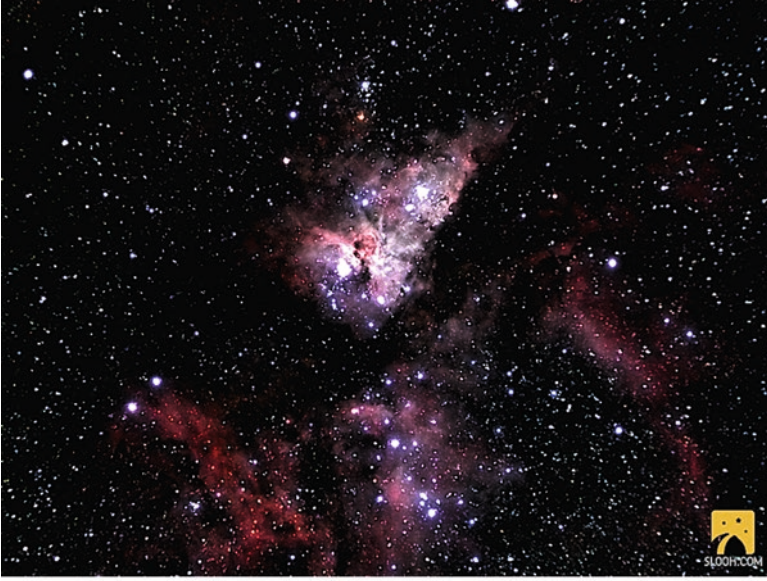
Camera & Mode: Slooh Rental Camera and Telescope with astronomical CCD

Exposure: 5 minutes

Processing: Done by CCD automatically

Comment: This is a rental telescope remote image.

4.2.M51, Girdap Gökadası (Resim yazar tarafından çekilmiştir)



Location: Canary Islands

Camera & Mode: Slooh Rental Camera and Telescope with astronomical CCD

Exposure: 5 minutes

Processing: Done by CCD automatically

Comment: This is a rental telescope remote image.

Şekil 4.3. Eta Carinae (Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Temel Teleskop Terminolojisi

Teleskop satın alma seçiminizi yapmak için, üç ana teleskop türünü tartışmadan önce bazı temel teleskop terminolojisini öğrenmeniz gerekir. Bu bölüm hiçbir şekilde her şeyi kapsamamaktadır, ancak size teleskopları düşünmeye başlarken bilmeniz gerekenleri verecektir.

Bir teleskop satın alırsanız, bir kullanım kılavuzu ile birlikte gelir ve güvenlik, kullanım ve muhtemelen daha sonra tartışacağımız tüm terimlerin teknik özellikleri hakkında hayati bilgiler içerir. Bu kitapta bunun tekrar tekrar söylendiğini göreceksiniz. Daima kılavuzu okuyun!

diyafram

Türü ne olursa olsun almaya karar verdiğiniz teleskopun kalbi ya bir objektif lensi ya da bir ayna olacaktır. Tek amaçları, ışığı toplamak ve onu kesin bir odak noktasına getirmektir, böylece ortaya çıkan görüntü görsel olarak görüntülenebilir, fotoğraflanabilir veya bazı nadir durumlarda bilimsel bir alete yönlendirilebilir (yeni başlayanlar için nadirdir).

Toplanabilecek ışık miktarı yalnızca merceğin veya aynanın açıklığı – çapı – tarafından belirlenir. En basit ifadeyle, teleskopunuzun açıklığı ne kadar büyük olursa, o kadar fazla ışık toplanabilir. Daha büyük bir diyafram, daha parlak bir görünüm, daha güçlü bir optik sistem anlamına gelir ve elbette daha büyük bir teleskop tüpü ve montajı gerektirir. Diyafram, teleskopunuzun optik özelliklerini ve dolayısıyla yeteneklerini belirlemede önemli bir rol oynar.

Odak uzaklığı

Geçen bölümdeki odak uzaklığı tartışmamızı ve bunun merceğin ürettiği görüntüyü nasıl etkilediğini hatırlıyor musunuz? Aynısı, odak uzaklığı ne kadar uzun olursa - mercek veya aynadan odak noktasına olan gerçek mesafe - görüntü o kadar büyük ve görüş alanı o kadar küçük olduğu için aynı şey teleskoplar için de geçerlidir.

Odak Oranı

Bu son bölümü de tartıştık. Teleskoplar için odak oranı – f/X – teleskopun odak uzunluğunun (mm olarak) açıklığına (mm olarak) oranıdır. Odak oranını belirlemek için bir teleskopun odak uzunluğunu (mm) açıklığına (mm) bölmeniz yeterlidir. Örneğin, odak uzaklığı 2.000 mm ve açıklığı 200 mm olan bir teleskop $f/10$ olacaktır.

Bir teleskopun odak oranı, size görüş alanı ve ne tür astronomik nesnelerin genellikle onunla en iyi şekilde görüntülendiği ve fotoğraflandığı konusundaki yetenekleri hakkında bir fikir verir. Bir teleskopun odak oranından bağımsız olarak, tüm astronomik nesneleri görebilir ve bir dereceye kadar fotoğraflayabilirsiniz.

Küçük veya "hızlı" odak oranına sahip (genellikle $f/3.5$ ile $f/6$) olan teleskoplar, daha parlak fotoğrafik görüntüler sağlar ve daha uzun odak oranlarına sahip teleskoplardan daha kısa pozlama süreleri gerektirir. Görsel olarak bu teleskoplar, daha uzun odak oranına göre daha geniş bir görüş alanı sağlayacaktır. oranlı teleskoplar.Genel bir kural olarak, bu hızlı odak oranlı teleskoplar, derin gökyüzü nesnelerini görüntülemek ve fotoğraflamak için kullanılır.Bir $f/8$ teleskopunun bir $f/4$ teleskopun pozlama süresinin dört katını gerektirdiğini düşündüğünüzde, astrofotografi için neden açıkça ortaya çıkıyor. .

Orta odak oranlı teleskoplar $f/7$ ile $f/11$ aralığındadır. Hızlı ve yavaş odak oranlı teleskoplar arasında iyi bir uzlaşma sağlarlar. Tüm astronomik nesneleri etkili bir şekilde fotoğraflamak için kullanılabilirler.

Yavaş odak oranlı teleskoplar $f/12$ ve daha uzun aralıktadır. Bu teleskoplar Güneş, Ay ve gezegenlerde kullanım için optimize edilmiştir. Görsel ve fotoğrafik olarak mükemmel büyütme (güç) sağlarlar.

Bölümde7bir teleskopun odak oranını optik olarak azaltabilen odak azaltıcılar ve bir teleskopun odak oranını optik olarak artırabilen odak genişleticiler hakkında bilgi edineceksiniz.

Büyütme (Güç)

Teleskoplar, tasarımı ne olursa olsun, bir sonraki bölümde tartışacağımız çeşitli şekillerde göz merceği kullanılarak görsel olarak görülen veya bir kamera ile fotoğraflanan bir görüntü sağlar. Teleskoplara yeni başlayan kişiler, bir teleskopun "gücünü" (veya büyütme oranını) belirlemeye odaklanabilir ve bunun teleskopun en önemli özelliği olduğunu düşünebilir - "daha yüksek güç daha iyidir ve gereklidir." Gerçek şu ki, bir teleskopun büyütme gücü veya gücü, bir teleskop satın alırken göz önünde bulundurmanız gereken en önemli faktör değildir. İşte neden.

Herhangi bir teleskop, yalnızca açıklığı tarafından belirlenen teorik bir maksimum büyütme ile sınırlı olacaktır. Genel bir kural olarak, türünden bağımsız olarak herhangi bir teleskop, her inç açıklık için maksimum yaklaşık 50 ila 60 güç sınırına sahip olacaktır. 4 inçlik bir teleskop maksimum 240x olacaktır ("x" büyütme veya gücü ifade eder), 8 inçlik bir teleskop ise maksimum 480x olacaktır. Bu teorik büyütme sınırıdır ve *çok* daha sonra tartışacağımız gerçek dünya faktörleri tarafından belirlenecek olan gerçekçi büyütme sınırından farklıdır.

Okülerler, kullanılan göz merceğinin odak uzaklığına (mm olarak) ve teleskopun odak uzaklığına (mm olarak) dayalı olarak büyütme sağlar. Bir göz merceğinin gücünü hesaplamak basittir: teleskopun odak uzunluğunu (mm olarak) okülerin odak uzunluğuna (mm olarak) bölün. Örneğin, 20 mm odak uzaklığına sahip bir göz merceği kullanan 2.000 mm odak uzaklığına sahip bir teleskop, size 100'lük bir büyütme veya güç verecektir; 10 mm odak uzaklığına sahip bir mercekle 200x olacaktır.

Teleskop ve Okülerlerin Optik Performansı

Daha sonra üç tür teleskopu tartıştığımızda, her birinin optik performanslarını etkileyen farklı faktörleri olduğunu göreceksiniz - görsel olarak gördüğümüz görüntünün oluşumu ve fotoğraflar ve bunların bozulması.

bu görüntüyü yaratmadaki performans. Bu faktörlerin bazılarını kontrol edebilirsiniz, bazılarını ise kontrol edemezsiniz.

Bir mercek kullandığınızda, teleskopun genel optik performansının bir parçası haline gelir. Teleskopunuz için göz merceklerini tıpkı kameranızın mercekleri gibi düşünün - görsel olarak ve bazı durumlarda fotografik olarak gördüğünüz görüntüyü oluşturmaktan sorumludurlar. "Kaliteyi satın al" mantrası, mercekler için olduğu kadar göz mercekleri için de geçerlidir. Optik olarak dünyanın en mükemmel teleskobuna sahip olabilirsiniz ancak kötü/alt göz mercekleri kullanarak görüntüyü/fotoğrafları mahvedebilirsiniz.

Okülerleri Bölümlerde daha ayrıntılı tartışacağız⁵ve⁷. Bu bölümlerde ayrıca, teleskopunuzun ve göz merceğinin odak uzaklığını ve odak oranını optik olarak artıran veya azaltan aksesuarları da tanıtacağız.

Hava şartları

Teleskopunuzun bir görüntüye dönüştürdüğü Evrenden gelen ışık, Dünya atmosferinin birçok katmanından (ve kilometrelerce) geçmek zorundaydı. Bu katmanların her biri, atmosferin kararlılığını ve şeffaflığını belirleyen kendi sıcaklığı, yoğunluğu, su buharı içeriği, rüzgar hızı, berraklığı vb. nedeniyle ışığı etkiledi.

Burada sadece bulutlardan bahsetmiyoruz. Atmosferin herhangi bir anda nasıl olduğuna bağlı olarak görme kalitesinden bahsediyoruz. Teleskobun doğal optik özelliklerinin ve kalitesinin yanı sıra, bu iki faktör, sabitlik (görme) ve şeffaflık, teleskopik görüşünüzü ve fotoğraflarınızı her şeyden çok etkileyecektir.

Ancak, Yalnızca Kamera modunda sabitlik gerçekten bir faktör değildir, çünkü lenslerin odak uzunlukları, etkilerine teleskoplar kadar duyarlı değildir. Öte yandan şeffaflık, Görünen yıldız sayısını veya Samanyolu'nun görünümünü sınırlayabileceğinden, Yalnızca Kamera modunda bir faktör olabilir.

Yıldızların geceleri "parıldadığını" ve diğer gecelerde katı ışık noktaları olarak göründüklerini gördünüz mü? Görünümleri, atmosferik katmanların kararlılığı ve bulunduğunuz yerdeki hücreleri görme ile belirlenir.

Atmosferimiz, gözlem konumunuz gibi birçok katmanından etkilenen bir hava okyanusudur. Ayrıca, teleskopunuzla doğrudan gözlem yapıyorsanız, başucunun, Eğer teleskopunuz ufka doğru bir yeri işaret ediyorsa, ışık dalgalarının geçmesi gereken daha az hava vardır.

Görme hücreleri her boyutta olabilir ve teleskopunuzun açıklığı, görme kalitenizin nasıl etkilendiğini belirleyebilir. Genel bir kural olarak daha büyük

açıklıklar, boyut farkı nedeniyle daha küçük açıklıklardan daha fazla etkilenir. Daha küçük bir açıklığın sabit hava bulabilmesi için olasılıklar, daha büyük olandan daha iyidir.

Görme, birçok astrofotoğrafçı ve teleskop kullanıcısı tarafından 1'den 10'a kadar bir ölçekte ölçülür, 1 en kötü ve teleskopunuzun göz merceğindeki görüntünün dans ettiği yer ve 10 mercede kaya gibi sağlam görüntülerin nadir görülen bir gecesidir. Kullanımda olan birkaç görme skalası vardır, ancak Pickering Görme Ölçeği pek çok kişinin kullanmayı sevdiği şeydir. İşte ölçek: 1-2 çok zayıf; 3-4 zayıf; 5 adildir; 6-7 iyidir; 7-8 çok iyi; ve 8-10 mükemmel. Bu ölçek, teleskop seansınız sırasında konumunuza ve hava durumuna çok bağlıdır. Çoğu gece 5-7'ye ulaştığınız için şanslı olduğunuzu ve bunun ötesindeki herhangi bir şey için çok minnettar olduğunuzu ve görmek daha kötü olduğunda derin bir hüsrana uğradığınızı göreceksiniz.

Şeffaflık, atmosferin ne kadar net olduğudur. Şeffaflık toz, duman, pus, su buharı (nem), volkanik patlamalar (gerçek!) ve ışık kirliliğinden etkilenir. Birçok gözlemci Astronomik Lig'in şeffaflık ölçeğini kullanıyor. Gökyüzünün ne kadar iyi olduğunu ölçmek için Küçükayı - Küçük Ayı - takımyıldızına dayanmaktadır. 1'den 7'ye kadar olan bu ölçek, takımyıldızda kaç tane yıldız görebildiğinize bağlıdır; 1 en kötüsü (Polaris'i göremezsiniz) ve 7 en iyisidir (Küçük Ayı'nın yanında sönük yıldızları görebilirsiniz). *Gökyüzü ve Teleskop* Gökyüzünü ölçmek için Küçük Kepçe'nin yıldızlarını ve büyüklüklerini listeleyen, yanınızda taşıyabileceğiniz bir referans kartına sahiptir.

Güney Yarımkürede (ekvatorun altında) iseniz, Küçükayı göremezsiniz. Şeffaflığın bir göstergesi olarak büyük ve görünür takımyıldız Erboğa'yı kullanmayı düşünün. Mu, Phi, Chi ve Psi Erboğa'da daha parlak ve daha sönük büyüklükleri temsil eden çok sayıda yıldız vardır.

Bir dereceye kadar kendi görme keskinliğiniz de gökyüzündeki ve teleskopunuzdaki yıldızları ne kadar iyi görebildiğinizi etkileyecektir. Yaşlı gözler, genç gözler kadar iyi görmez.

Gözlük takıyorsanız, gökyüzüne bakarken onları açık tutun. Teleskop ile görsel gözlemlere geçerken gözlüklerinizi çıkarmayı deneyin ve teleskoba odaklanarak net bir görüntü elde edip edemeyeceğinize bakın. Değilse, odaklanmak ve görsel görünümü almak için gözlüklerinizi tekrar takın. Gözlüklerinizi göz merceğine "çarpmamaya" dikkat edin. Astrolojik çekim yaparken kamerayı net görebilmeniz ve odaklanabilmeniz için gözlüklerinizi takmak isteyeceksiniz.

Gözlüklere kolayca takılan bir gözlük boyun askısı, gözlükleri çıkarmayı ve nereye takacaklarını bilmeyi kolaylaştırır. Karanlıkta gözlüğünüzü çıkarıp "bir yere" koymak istemezsiniz –

her tarafında felaket yazılı. "Murphy yasasını" dengelemek için – eğer mümkünse – astronomi ve seyahat teçhizatınızın bir parçası olarak güncel bir reçeteye sahip ikinci bir çift gözlük taşıyın.

Bu konuyu bitirmek için, görmeyi, şeffaflığı ve bunların teleskoplarımızda gördüklerimizi ve fotoğraflarımızı nasıl etkilediğini görselleştirmek için mükemmel bir benzetme. Bir göl düşünün. Yüzeyde rüzgar veya aktif böcekler olmadığında, gölün yüzeyi gökyüzü ve kıyının mükemmel bir görüntüsünü oluşturacak kadar "pürüzsüz" olabilir, "görmek" için mükemmel bir 10 numara. Ancak en ufak bir rüzgar veya böcek bu görüşü bozabilir ve 10'dan 0'a kadar azalan daha büyük dalgalarla daha da kötüleşebilir. Suyun şeffaflığına gelince, yüzeyin altında yüzen balıklar veya kaplumbağaları, güneş ışığının aşağı doğru aktığını görebiliyor musunuz? su, hatta gölün dibi açıkça mı? Yoksa yüzeyin altında hiçbir şey göremeyecek kadar bulanık mı?

Peki atmosferin kalitesini değerlendirmek için ne yapabilirsiniz?

- Gece dışarıdayken daima gökyüzüne yargılayıcı bir bakış atın. Parıldayan yıldızlar, kötü görme ve muhtemelen iyi şeffaflık anlamına gelir.
- Günün hava durumu gökyüzünü etkilemiş olacak. Hava sıcak ve nemliyse ve gece gökyüzü hala öyleyse, görmek muhtemelen iyi ve şeffaflık kötü olacaktır.
- Yağmurlu veya rüzgarlıysa ve gece gökyüzü açıksa, muhtemelen kötü görüş ve iyi şeffaflık olacaktır.
- Çok fazla puslu (belki dumanlı) bir kentsel ortamda, muhtemelen gerçekten iyi görmenin ve berbat şeffaflığın tadını çıkaracaksınız.
- Beton veya asfalt üzerine kurulum hayır-hayır, çünkü günün ısısı bir süre yerel görüşünüzü etkileyecektir. Mümkünse çimlerin üzerine kurun.

Bir gözlem oturumunu etkileyebilecek tahmini görme, şeffaflık ve diğer faktörleri belirlemede yardım için vazgeçilmez bir yardım Clear Sky Chart'tır (CSC). Bu, konumunuz için bir tahmin sağlayan ve tanınan bir kaynak olan ücretsiz bir web sitesidir.

Görme ve şeffaflık hakkında daha fazla bilgi Bölüm'de listelenmiştir.[23](#). Linkleri mutlaka okuyun.

Çözünürlük

Bir teleskopun çözünürlüğü - veya çözme gücü - astronomik nesnelerdeki ayrıntıları görme yeteneğidir. Daha büyük çözünürlük daha iyi çözünürlük anlamına geldiğinden, bir kez daha diyafraam önemli faktördür.

Çözme gücü,Dawes Limiti olarak da bilinir,bir teleskopun çift yıldızları (yerçekimi veya gökyüzünde tesadüfen yerleştirme yoluyla birbirine çok yakın konumlandırılmış iki yıldız) iki ayrı ve farklı görüntüye ayırma yeteneğidir. Bu, daha küçük açıklıkları çözebilen daha büyük açıklıklarla birlikte açıklık tarafından da belirlenir. Çözme gücü, görmeye çok bağlıdır ve bir teleskop, görme koşulları nedeniyle teorik sınırını nadiren karşılayabilir.

Sınırlayıcı büyüklük, bir teleskopun teorik olarak görmenize izin verebileceği en sönük yıldızdır. Öğrendiğiniz gibi bu görme, şeffaflık ve görme keskinliğinden etkilenir.

Fotoğrafik büyüklüğü sınırlamak, bir teleskopun teorik olarak fotoğraflayabileceği en sönük yıldızdır. Genel kural, bunun görsel değerden iki kadir daha sönük olmasıdır. Tabii bu da görme, şeffaflık, kamera kurulumu ve görme keskinliğinden etkileniyor.

kolimasyon

Kolimasyon, teleskop türlerine girmeden önce ele alacağımız son fakat kesinlikle en az olmayan terimdir. Basitçe ifade edilen kolimasyon, teleskopunuzun optik sistemini oluşturan optiklerin ve destekleyici mekanik bileşenlerinin en iyi performansı gösterecek şekilde ne kadar iyi "ayarlandığı"dır. Doğru kolimasyon - yine görme koşullarına bağlı olarak - iyi bir görüntü sağlarken, zayıf kolimasyon sağlamayacaktır. Görüleceği gibi teleskop tiplerinin farklı kolimasyon teknikleri ve sorunları vardır.

Teleskop Çeşitleri

Üç ana teleskop türü vardır. Refrakter, reflektör ve bileşik (katadioptrik olarak da bilinir). Aralarından seçim yapabileceğiniz pek çok "model" olan epeyce teleskop markası var. Daha önce bir araba aldıysanız, bir teleskop satın almaya çok benzer bir süreçtir: araştırma, deneme sürüşü (mümkünse), seçme, bayi bulma ve son olarak satın alma.

Tüm arabaların temel amacı sizi a noktasından b noktasına götürmek gibi, tüm teleskopların da temel bir amacı vardır - ışık toplamak ve ortaya çıkan görüntüyü görmenizi ve fotoğraflamanızı sağlar. Araba markalarının sadık hayranları olabilir ve farklı modeller sürüşü iyileştirebilir ve buna karşılık gelen bir fiyat artışıyla daha fazla zil ve ısıklara sahip olabilir. Yani teleskoplarla gider.

İnternet (bu kitaptaki bağlantılarla birlikte) teleskop türleri, markaları, modelleri, teleskoplarla çekilmiş fotoğrafları, bayileri ve fiyatları hakkında incelemeler bulmanıza yardımcı olacaktır. Teleskop alışverişi artık geçmişe göre çok daha kolay. "Test sürüşü" ile ilgili olarak, bunu daha önce ele aldık ve bunu yapma fırsatınız varsa, yaptığınız için çok memnun olacaksınız.

Hadi hadi bakalım.

Galileo'nun astronomiyi sonsuza dek değiştiren göklerin temel gözlemlerini yapmak için ham astronomik refraktör teleskobunu ilk kullanmasından bu yana 410 yıl içinde, refraktör teleskop uzun bir yol kat etti. Elli yılı aşkın bir süre önce, pırıl pırıl beyaz teleskop tüpü ve sağlam parlak siyah montajı ile güzel (ve pahalı) Unitron 4 inçlik refraktör çok modaydı.

Günümüz refraktörleri, herhangi bir astronomik nesnenin keskin görüntülerini görsel ve fotoğrafik olarak sunabilen inanılmaz derecede yetenekli teleskoplardır. Diğer iki teleskop tipinden inç başına açıklık başına daha pahalıdır, ancak sağlamdır ve herhangi bir Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop astrofotografisine kolayca uyarlanabilirler. Refraktörün odaklayıcısı teleskop tüpünün sonundadır ve yüksek kaliteli refraktörlerde oldukça sağlamdır ve çok çeşitli görsel ve fotoğraf kurulumlarını idare edebilir.

Günümüzde refrakterler, akromatik ile karşılaştırıldığında tasarımda çoğunlukla apokromatiktir. Apokromatik refraktörler, daha ucuz iki lensli tasarım akromatik çift refraktörlerin maruz kalabileceği rahatsız edici renk varyasyonlarını ortadan kaldırmak için bir araya gelen birden fazla merceğe sahiptir. Refrakterlerin ayna ve katadioptrik teleskopların yaptığı ışık yolunda hiçbir engeli yoktur, bu da onları refraktör meraklılarına karşı "saf" yapar. Diğer iki teleskop tipi, bir dereceye kadar ışık kaybına ve bir miktar kontrast bozulmasına neden olabilen merkezi engellere sahiptir, ancak optik tasarıma bağlı olarak genellikle minimumdur.

Refrakterler çeşitli açıklıklarda, odak uzunluklarında ve odak oranlarında olabilir. Simsiyah bir gökyüzü arka planına karşı çarpıcı olabilecek görsel manzaralar sunmalarıyla ünlüdürler. Eskiden refrakterler *en*Güneşi (uygun filtrelerle), Ay ve gezegenleri görsel olarak gözlemlenmenin yolu, çünkü daha uzun odak uzunluklarına ve f/oranlarına sahip olma eğilimindeydiler, bu da daha uzun teleskop tüpleri anlamına geliyordu. Günümüzün refraktörleri, alıcının isteklerine uygun çok çeşitli odak uzunluklarında ve f/oranlarında bulunabilir.

Dünyanın en büyük refraktörü, Wisconsin, Williams Bay'deki Yerkes Gözlemevi'ndeki 40 inçtir. George Ellery Hale'nin (1868-1938) çabalarıyla inşa edilmiş ve 1897'de faaliyete geçmiştir. Artık halka kapalıdır ve artık tam olarak işleyen bir gözlemevi değildir. Chicago Üniversitesi şu anda gözlemevinin geleceğini düşünüyor ve

Bu katlı tesisi halka yeniden açmak için Kasım 2019'da çalışmalar devam ediyor.

40 inç, büyük refraktörlerin sonuncusuydu ve Sir Issac Newton'un aynaları kullanan ve kendi adını taşıyan yansıtıcı teleskop tasarımı - Newtonian reflektör - bir sonraki büyük gözlemevi olan Mount Wilson Gözlemevi'nin sadece San Gabriel Dağları'ndaki temel tasarımı oldu. Los Angeles'ın dışında. Yine Dr. Hale tarafından inşa edilen Mount Wilson Gözlemevi, 1917'de büyük bir tantanayla faaliyete geçtiğinde 60-inç ve 100-inç yansıtma teleskoplarına sahipti - dünyanın en büyüğü. 1900'den 1930'a kadar, bildiğimiz Evren hakkındaki anlayışımızı tam anlamıyla değiştiren astronomik gözlemlerden sorumluydu.

Newtoncu reflektör tasarımının (ve genel olarak reflektörlerin) güzelliği iki yönlüydü ve hâlâ da öyle. Birincil ayna çok büyük olabilir ve bir ayna montajı ile tamamen desteklenebilir ve ışık ışınlarının 45 derecelik çapraz bir ikincil ayna tarafından yakalanması için yalnızca aynanın ön optik yüzeyinden yansması gerekiyordu. Bu tasarımın bir sonucu olarak odaklayıcı, görsel ve fotoğrafik yeteneklere izin vererek, teleskop tüpünün bir tarafında ve yüksekte yer almaktadır.

Mercekleri yalnızca çevrelerinde desteklenebilen ve ışık ışınlarının tamamen birden fazla mercekten geçmesi gereken refraktörlere karşıt. Bu refrakter ömrü gerçeği, Yerkes'ten daha büyük bir refrakter olamayacağı anlamına geliyordu, çünkü daha büyük bir şey sarkıp ışık yolunu mahvedebilirdi.

Bu farklılıklar, kırma ve yansıtma yapan teleskop tiplerinde bugün hala mevcuttur ve refraktörlerin neden diğer iki teleskop tipinden daha pahalı olduğunu açıklamaya yardımcı olur. Refrakter cam objektiflerin optik olarak mükemmel olması gerekirken, reflektörün sadece optik ön yüzeyi olmalıdır. Ancak yine de amatörler tarafından kullanılan 8 inçlik refraktörler ve 20(artı) inçlik reflektörler bulabilirsiniz.

Newtonian reflektörler, yüzyıllardır kendin yap (DIY) teleskop üreticilerinin temel dayanağıydı. Tasarım bugün hala popülerdir ve görsel ve fotoğrafik olarak mükemmel görüntüler sunma yeteneğine sahiptir. On iki inçlik Newtoncular, Unitron refraktörlerinin olduğu günlerde reflektörler için hattın en iyisi olarak kabul edildi. Bugün Newtoncular, adını mucidi merhum John Dobson'dan (1915-2014) alan Dobsonian teleskopu biçiminde çok daha büyük bulunabilir. Bu teleskoplar, 24 inç ve daha büyük alemdeki yıldız partilerinde görünebilir! Birincil ve ikincil aynalar için destekleyici yapıların boyutunu azaltmak için hızlı odak oranlarına sahiptirler. Oh, ve ayrıca merdivenin boyutunu korumak için, göz merceğine korkutucu bir yükseklikten daha azına ulaşmak için tırmanmanız gerekiyor. Dobson teleskopları ve büyükleri

birincil ayna kardeşleri öncelikle DSO'ları ve soluk asteroitleri ve kuyruklu yıldızları çekmek için kullanılır. Aslında 40 inçlik yansıtıcı teleskoplar satın alabilirsiniz!

Başka birçok yansıtıcı teleskop tasarımı var, ancak bunlardan sadece ikisini tartışacağız, Cassegrain ve Cassegrain Dall-Kirkham (CDK). Bir Cassegrain yansıtıcı teleskop, teleskop tüpünün altında, toplanan ışığı, teleskop tüpünün üst kısmına yakın monte edilmiş ikincil bir aynaya yansıtan ve daha sonra ışığı, merkezinde bir delik bulunan birincil aynaya geri yansıtan bir birincil aynaya sahiptir. Işık huzmesinin geçmesine izin vermek. Teleskopun arkasında, görsel ve fotoğraf kurulumlarını barındırmak için çeşitli tasarımlar olabilen bir refraktör gibi odaklayıcı bulunur.

CDK tasarımı Cassegrain'in bir varyasyonudur ve her ikisi de genellikle Ay ve gezegenler için uzun odak uzunlukları ve yüksek odak oranları için kullanılır. Bunlar Newtonculardan daha pahalıdır.

Bu iki reflektör tasarımının güzelliği, daha uzun odak uzunluklarına ve odak oranlarına sahip olabilmeleridir, ancak optik tasarım nedeniyle teleskop tüp uzunlukları, aynı optik spesifikasyona sahip bir refraktör veya Newtonian'ın gerektirdiğinden esasen yarıya iner.

Bileşik veya katadioptrik teleskoplar, optik tasarımlarında ayna ve merceklerin bir kombinasyonunu kullanır. Tasarım, ışık demetini teleskop tüpünün altındaki birincil aynaya yönlendirmek için teleskop tüpünün üst kısmında belirli bir lens tipi kullanır. Birincil ayna, ışık huzmesini, birincil aynadaki bir delikten ışık huzmesini, teleskopun arkasına takılı odaklayıcıya yansıtan, objektif merceğinde konumlandırılan ikincil bir aynaya yansıtır - genellikle ayna hücre muhafazasının bir parçasıdır.

Maksutov teleskopları, ikincil ayna olarak, düzeltme merceğinin kavisli yüzeyinin iç tarafında yer alan, oldukça yansıtıcı bir "daireesel nokta" ile kalın bir düzeltme merceği kullanır. Işık demeti, ana aynadaki bir delikten teleskobun arkasındaki odaklayıcıya geri yansıtılır. Maksutovlar satın alınabilir, ancak özellikle aşağıdaki teleskop tasarımıyla karşılaştırıldığında pahalı olma eğilimindedirler.

Schmidt-Cassegrain teleskopları (SCT'ler olarak bilinir), ışığı birincil aynadaki bir delikten teleskopun arkasındaki odaklayıcıya göndermek için ikincil aynayı ve tutucusunu barındıran ince bir düzeltme merceği kullanır. Göreceğiniz gibi bu çok popüler bir tasarım.

SCT'ler, 1970'lerin başında Celestron tarafından ilk seri üretildiklerinde amatör astronomi topluluğu için devrim niteliğindedir. İyi bir montajla tamamlanmış 8 inçlik f/10 SCT (ve daha büyük diyafram açıklığı) çok makul bir fiyata satın alınabilir. Dahası, satın alınan SCT, kompakt bir teleskop tüpü, tripod, yerleşik bir saat sürücüsüne sahip iyi bir montaj parçası sunuyordu (bununla ilgili daha fazla bilgi için montajlar bölümümüzde). Bir başka büyük artı, kolay saklama için yönetilebilir bölümlere ayrılabilmesiydi.

ve ulaşım. SCT'ler ayrıca görsel ve fotoğrafik kullanım için çok çeşitli aksesuarlarla çok özelleştirilebilirdi. ÖTV'ler hala çok popüler.

Şimdi, temel teleskop türlerini tartıştığımıza göre - daha fazla tasarım var, bazıları özellikle astrofotografi için, ancak bunların gelişmiş olduğu düşünülüyor - teleskopların paylaştığı bazı ortak konulara bir göz atalım.

Herhangi bir teleskop için, tasarımından bağımsız olarak, optik sisteminin en iyi performansı gösterebilmesi için mümkün olduğu kadar mükemmel bir hizada olması gerekir. Kolimasyon, bunun başarıldığı süreçtir. Teleskoplar gönderilmeden önce fabrikada hizalanır ve bu genellikle yapay bir yıldız (lazer) testini içerir..Ancak teleskoplar fabrikadan sevk edildiklerinde hizadan çıkabilirler. Bazı bayiler onları yeniden hizalamak için test etse de, alıcı tarafından, yani siz tarafından alınmak yerine muhtemelen sevk edilecektir. Yani bir noktada teleskopunuzun kolimasyonunu test etmeniz gerekecek.

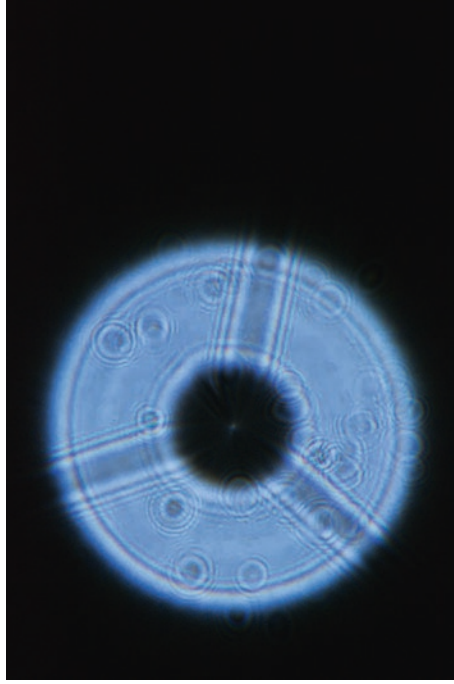
Kolimasyondan çıkmaya karşı bağışık olmasa da, refraktörler ve Maksutov bileşik reflektörler oldukça sert destek sistemlerine sahiptir. Kaliteli refrakter ve Maksutov üreticileri, lenslerini ve aynalarını katı hücrelere yerleştirir ve kolimasyon kabiliyetine sahip olabilir.

Reflektörler ve bileşik teleskoplar, onları hareket ettirmek, onları sahada kullanmak ve özellikle nakliye sırasında, Newtonianlar, SCT'ler, CDK'ler ve Cassegrains için ikincil ve birincil aynalar kolimasyondan çıkabileceğinden, kolimasyona ihtiyaç duymaya daha duyarlıdır.

Görmenin bir teleskopun performansını nasıl etkileyebileceğinden bahsettik. Kolimasyon, kaliteli bir teleskopun performansı ile ilgili olarak odadaki diğer büyük fil. Teleskopunuzu aldığınızda en iyisini umabilmeniz de, ilk ışıkta dürbününüzün görüntüsünü analiz etmeye hazır olmanızdır.

Teleskopunuzun kullanım kılavuzunda, teleskopunuzun hizalama dışında değil, hizalandığında sağladığı görüntü hakkında bir bölüm bulunmalıdır. Ayrıca teleskopunuzu nasıl düzgün bir şekilde hizalayacağınıza dair bir bölüme sahip olmalıdır. *kılavuzu okuyun*ve mektuba yönelik talimatları izleyin. İşleri daha da kötüleştirmek ya da vidaları çok fazla gevşeterek ve yuvasından "bir şey" düşürerek bir "kaza" yapmak istemezsiniz.

İpucu - kapsamınızın doğru bir şekilde hizalanıp hizalanmadığını belirlemek için iyi görme koşullarına sahip olmanızdır! Bunu kötü görüşlü bir gecede yapmaya çalışırsanız, muhtemelen neyin dans eden yıldızlardan, neyin optik kaliteden kaynaklandığını anlayamayacaksınız. Mümkün olduğu kadar yukarıda parlak bir yıldız kullanın, böylece o sinir bozucu atmosferden daha azına bakabilirsiniz. Bu görüntülemeyi birkaç gece boyunca yapın. Herhangi bir ayar yapmadan önce, ne yapmanız gerektiğini anladığınızdan emin olun. Devam etmeden önce bayinizi arayıp kontrol etmeniz kötü bir fikir olmaz.



4.4. Bu, bir göz merceğinde ayarlanmış bir CDK teleskopunun görünümüdür. (Görüntü yazar tarafından çekilmiştir.) Yorum: Görünür üç kanat, görüntünün merkezinde bulunan ikincil aynayı destekler. Diğer "daireler", teleskopun genel görüntü kalitesini etkilemeyen aynalardaki toz dur.

Teleskopunuzu ve Optiklerini Temizleme

Mükemmel bir şekilde ayarlanmış bir optik sisteme sahip olabilirsiniz, ancak kirliyse ve ayna durumunda da, yansıtıcı yüzeyinin yenilenmesi gerekiyorsa, teleskopunuz olması gerektiği gibi çalışmayacaktır.

Teleskopunuzun açık veya kapalı tüpü olsun, *Her zamanteleoskop* tüpünüzü ve/veya ayna(lar)ınızı birlikte verilen kaplamalarla korumalıdır. Refraktörler, Maksutov'lar, SCT'ler ve kapalı tüp reflektörleri ile teleskopun her iki ucunu da kapatabilirsiniz. Açık tüp reflektörler ile

aynalar. Masif teleskop tüplü Cassegrain ve CDK'lar, teleskopun üst ucundan geçen bir kapağa sahiptir. Sahadaki ve hatta evdeki teleskoplar onları korumak için örtülmelidir. Ayrıca sağlam taşıma çantalarınız olmalıdır – bkz. Bölüm7– teleskopunuz, bileşenleri ve aksesuarları için.

Teleskoplar ve optikleri zamanla kirlenir ve aynalar on yıllar boyunca yansıtma özelliklerini kaybedebilir. Kullanım kılavuzunuz bir kez daha teleskopunuzun ve optiklerinin bakımını ve bakımını nasıl yapacağınızı söyleyecektir.

Göz merceklerini teleskopunuz için mercekler olarak düşünün. Bakım ve temizlik açısından kamera lenslerine çok benzerler. Üreticinin web sitesinde okülerlerinizin bakımı ve kullanımıyla ilgili talimatlar bulunmalıdır. Bunlar, daha önce tartıştığımız kamera lenslerinin temizliğine çok benzer olmalıdır. Korumak için her zaman göz merceğinizle birlikte verilen kabı veya kapakları kullanın.

Tüp Akımları

Bir refraktörün mercekleri, bir Maksutov'un kalın ön merceği ve yansıtıcı ve bileşik teleskopların birincil aynaları, en iyi performansı gösterebilmek için dış hava ile sıcaklık eşitlenmesine ulaşmak zorundadır. Bunun ne kadar süreceği, ilgili hava sıcaklıklarına bağlıdır. Açıkçası, teleskopu yerleştirdiğiniz/sakladığınız yer ile gözlem konumunuz arasındaki hava sıcaklığındaki fark, eşitlemenin ne kadar süreceğini belirleyecektir. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, o kadar uzun sürer. Bazı yansıtıcı teleskoplarda, eşitlemeye daha hızlı ulaşmak için havayı dışarı çekmek için ayna hücrelerine yerleştirilmiş fanlar bulunur ve teleskop kullanımdayken sıcaklık farkını izler.

Teleskop tüpünüz kapalıysa – refrakterler, Maksutov'lar, SCT'ler – tüpün iç kısmının gözlem yerinizin sıcaklığına ulaşması için zaman tanınmalısınız. Bunu bir görüntüleme/fotoğraf oturumu için hazırlanırken yapmazsanız, astronomik nesneleri görüntülerken göz merceğinizde kıpır kıpır hayaletler olarak görülebilen tüp akımlarını ortaya çıkaracaksınız.

Bulucu Teleskop

Teleskopunuz bir bulucu teleskopla (bulucu 'kapsamı olarak da bilinir), genellikle onu yerinde tutmak için bir braketeye veya küçük tüp halkalarına takılan küçük bir teleskopla birlikte gelmelidir. Işıklı kırmızı bir nişangah ile gelebilir.

bir nesneyi ortalayabilmeniz için bir çeşit artı işaretine sahip olun. Teleskopunuzun kullanım kılavuzunda bulucunun nasıl hizalanacağına dair talimatlar bulunur, böylece bir nesne bulucunun artı imlecine ortaladığında bir göz merceğinde görünür. Bulucunun teleskopunuza tam olarak hizalanması, görsel ve fotoğraf seanslarınızı çok daha keyifli ve verimli hale getirecektir.

Bulucu pillerinizi korumak için kullanılmadığında aydınlatmayı kapattığınızdan emin olun ve bulucunuzu kapatmak için verilen lens kapaklarını kullanın. Bulucu için kullanıcı kılavuzundaki bakım ve temizlik talimatlarını izleyin. Ayrıca uygun boyutta yedek pilleri de hazır bulundurun.

odaklama

Tüm teleskoplarda, optikler tarafından üretilen görüntüyü, optiklerin görme ve kalitesinin izin verdiği kadar keskin ve net bir odak haline getirmek için bir odaklayıcı olacaktır. Odaklanma zamanı geldiğinde, kolimasyonu kontrol etmeli ve ayrıca tüp akımı olmadığını da belirlemelisiniz. Öğrendiğiniz gibi, bunlar görüntü kalitesini etkileyen faktörlerdir ve hafifletilmesi gerekir, aksi takdirde görüntü kalitesi düşer.

Ya bir göz merceği ile odaklanacaksınız - görme koşulları hangi büyütmeyi kullanabileceğinizi belirleyecektir - ya da odaklayıcıya bağlı bir kamera. Kaliteli teleskoplar, türü ne olursa olsun, sağlam odaklayıcılar ve göz mercekleri ve kamera takma yöntemleriyle birlikte gelir. Odaklayıcınız, odaklamak için bir kontrol kutusundaki düğmelere bastığınız elektrikli veya odak elde etmek için odaklama düğmesini çevirmek anlamına gelen mekanik olabilir.

Güvenilir kullanım kılavuzunuz, odaklayıcıya görsel ve fotoğrafik öğelerin nasıl ekleneceğine ilişkin talimatlar içerir ve bir sistem şemasına sahip olmalıdır..Sistem şeması genellikle, teleskopunuzla çeşitli görsel ve fotoğrafik kurulumların nasıl gerçekleştirilebileceğini gösteren şematik bir diyagramdır. Bazı kurulumlar için satın alınması gereken belirli parçalar olabilir.

Tipki her şeyin çalışacağından emin olmak için lens-kamera uyumluluğunu kontrol etmeniz gerektiğinde olduğu gibi, teleskobunuzla ve daha sonra tartışacağımız ne tür bir kurulum kullanmak ve çalışacağından emin olmak istediğinizde olduğu gibi. Sorularınız varsa, burası teleskop üreticinizin web sitesinin, denenmiş ve gerçek teleskop satıcınızın yanı sıra kullanışlı olabileceği yerdir. Kullanmak istediğiniz kurulumun çalışacağından ve bunun için doğru bileşenlere sahip olduğunuzdan emin olmak için satın almadan önce - özellikle Garanti ve İade Politikası - araştırın ve sorgulayın.

Tablo 4.1. Teleskop Çeşitleri ve Kullanım Yerleri Görsel ve Astrofotoğrafçılığa Uygunudur

Teleskop Tipi	Tüm Gökyüzü	gezen/ Ay YILDIZI	Güneş	DSO'lar/ MW	tutulmalar
refrakterler	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Newtonian	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Dobsoniyen	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
ÖTV	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Dall-Kirkham, Cassegrain	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Maksutov	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet

Akıllı Teleskoplar

Artık teleskoplar ve kameralar hakkında temel bir anlayışa sahip olduğunuza göre, her ikisini de satın alma kararlarınızda göz önünde bulundurmanız gereken bir şey var - özellikle tam otomatik bir teleskop-astrofotografi seçeneği arıyorsanız. Artık "akıllı teleskoplar" kullanıma sunuluyor - kelimenin tam anlamıyla tam otomatik, teknolojiyle etkinleştirilmiş ve bir şehirde veya yolda kişisel kullanım için tasarlanmış kompakt teleskoplar.

Birincisi Vaonis Stellina Akıllı Teleskop. Astroshop.eu'nun bu muhteşem sistemi Kasım 2019'da duyuruldu. Bir Fransız şirketi, yalnızca Android ve iPhone akıllı telefonlarla çalışan tam otomatik alt-az GOTO tripod montajında bulunan 80 mm f/5 refrakter geliştirdi ve şu anda pazarlıyor. ve otomatik olarak astrofotoğraf çekmek için tabletler.

Vaonis Stellina Akıllı Teleskop, telefonunuzdaki veya tabletinizdeki WiFi aracılığıyla nerede olduğunu öğrenmek için telefonunuzun GPS'ini kullanan, otomatik yıldız hizalaması yapan ve teleskopa ve CMOS sensörüne güç sağlamak için beş saat süren dahili bir pile sahip bir uygulama tarafından kontrol edilir. Yazılım, hangi nesnelerin fotoğraflanabileceğini gösterir ve mevcut astrofotografi hedeflerini sürekli olarak güncellemek için gökyüzünün hareketini izler. Her nesne, odak ve pozlama için zaten kalibre edilmiştir, bu nedenle gerçekten yalnızca astropikiniz için seçip çekmeniz gerekir.

Teleskop derin gökyüzü nesnelerinin, Ay'ın ve gezegenlerin astropiklerini alır ve görsel gözlem yapamaz; göz merceği kullanamazsınız. JPEG ve RAW'da 6.4MP görüntüler üretmek için bir CMOS sensörü kullanarak astropiklerini alır. Dahili işlemci birikmiş görüntüleri "yığınlar" - bu tekniği kitabın ilerleyen bölümlerinde tartışacağız - ve görüntüyü cihazınızın ekranında görebilir ve sosyal medya aracılığıyla paylaşabilirsiniz.

Vaonis Stellina Akıllı Teleskop ayrıca bir ışık kirliliği filtresi ve çiy ısıtıcısı ile birlikte gelir, suya dayanıklıdır ve 21. yüzyıl tasarımına sahiptir. Fiyatı 3.999 dolar. Ev ve yol için tam otomatik astrofotografi arıyorsanız, buna bakmak isteyebilirsiniz.

Sırada, tam otomatik bir alt-az GOTO montajına monte edilmiş 152.44 mm açıklık, 1.544 mm odak uzaklığı Cassegrain teleskopu içeren bir Kickstarter projesi olan Hiuni Akıllı Teleskop var. Bu akıllı teleskop, Android ve iPhone akıllı telefonlar ve tabletler ile WiFi üzerinden çalışan bir uygulamaya sahiptir. O da göz merceği kullanmaz, ancak cihazınızda görüntülenen görüntüleri yakalamak, görüntülemek ve paylaşmak için bir sensöre sahiptir. Kasım 2019'un sonundan itibaren Hiuni Kickstarter sayfası hala aktif.

Bölümdeki "Akıllı Teleskoplar"a bakın [23](#) daha fazla bilgi için bu bölüm için.

Teleskoplarda Sonuç

- Bir teleskop almaya karar vermeden önce, bu bölümde verilen karar faktörlerini ciddi olarak değerlendirin. Çok büyük, çok ağır ya da çok karmaşık olduğu için kullanacağınız ve toz toplamasına izin vermeyeceğiniz bir teleskop almak istiyorsunuz.
- Mümkünse, ilgilendiğiniz teleskop tipini test edin.
- Ömür boyu sürecek kaliteyi satın alın.
- Teleskopları kullanarak astropik almanın ilk adımı olarak kiralık teleskopları düşünün.
- Tam otomatik ve son derece mobil astrofotografi özelliği arıyorsanız, akıllı teleskoplar tam size göre olabilir.



görüntüleme Sizinle Yöntemler Teleskop

Kamera ve teleskop seçiminizi tamamlamanıza yardımcı olması için, Kamera ve Teleskop modunda hangi görüntüleme yöntemlerinin kullanılabileceğini bilmek faydalı olacaktır.

Teleskopunuzla astropik çekmeye başlamaya hazır olmadan önce, hava durumunu kontrol etmek, yerinizi seçmek, teleskopunuzun montajını kurmak ve hizalamak, teleskopu takmak ve gökyüzünde ne olduğunu bilmek için gereklilikleri yerine getirmeniz gerekecek.

Bu görüntüleme yöntemlerinin her biri, bir astropik çekilebilmesi için kamera ve teleskopu bir araya getirmenin bir yolunu gerektirir. Özellikle Bölüm 7, kamera tipinizi teleskopunuza monte etmek için gerekli aksesuarları elde etmenize yardımcı olacaktır.

Ne tür ve marka bir teleskop veya kamera satın alacağınızı veya zaten sahip olduğunuzu bilmemek, bir teleskopla astrofotografi yöntemlerini tartışmak için biraz zorlayıcıdır. Ancak bu kitap temel bilgilerle ilgilidir ve bizim odaklanacağımız şey de bu – teleskopla astropik çekmek için temel kurulumlar.

Afokal Yöntem

Astropik almanın en basit yolu olan afokal yöntem ile başlayacağız. Bu yöntem, yarım yüzyıl önce amatör astrofotografinin gerçekten yeni başladığı ve teleskop/kamera/

fotoğraf seçenekleri sınırlıydı. Günümüzde afocal yöntemine digiscoping de denilmektedir.

O zaman, şimdi olduğu gibi, teleskopunuzu görsel olarak kullanıyormuşsunuz gibi, yani odaklayıcıda bir mercek varken kurar ve fotoğrafını çekmek istediğiniz astronomik nesneyi ortalarsınız. En düşük güçlü göz merceğinizle başlayın. Sahip olduğunuz görme ve afokal kurulum izin veriyorsa, daha yüksek güçleri deneyebilirsiniz. En iyi görüntüyü elde etmek için merceği odaklayın.

Teleskopunuz ve kameranız için uygun evrensel bir kamera montajı kullanarak (uyumluluğu kontrol edin!), ardından merceği olan herhangi bir kamerayı doğrudan göz merceğinin yanına yerleştirirsiniz. Afocal yöntemi için yalnızca bir akıllı telefon veya cep kamerası kullanmanız şiddetle tavsiye edilir, çünkü bunlar daha hafiftir ve diğer kamera türlerine göre çok daha uygundur. DSLR'ler ve diğer kameralar, göreceğiniz gibi daha ağır, daha hacimli ve diğer yöntemler için daha uygun olacaktır.

Mercekteki görüntünün en iyi ve en parlak görüntüsünü elde etmek için kameranın konumunu ayarlarsınız. Bunu yaptığınızdan memnun olduğunuzda, bir poz ve SAAS yapın.

Ay, Güneş ve parlak gezegenler, afokal yöntemi kullanarak astropik çekmek için en iyisidir, ancak parlak yıldızları ve DSO'ları fotoğraflayabilirsiniz - bu, kurulumunuza bağlı olacaktır. Bir akıllı telefonunuz varsa şanslısınız çünkü astrofotografi için tasarlanmış çok sayıda akıllı telefon tutucusu var.

Bu kitap, astropiklerin nasıl alınacağına dair çeşitli teknikleri açıklayacaktır. Bazı teknikler herhangi bir kamera ile kullanılabilirken, diğerleri özel ekipman veya adaptörlerin kullanılmasını gerektirecektir. Kullanılan teknik veya ekipmandan bağımsız olarak, bu tekniklerin ve ekipman senaryolarının her birine aşina olmanız ve önce iç mekanlarda test etmeniz şiddetle tavsiye edilir (zorunlu, gerçekten). Bunu yapmak, ne yaptığınızı görmeyi için size bolca ışık verecek ve "karanlığa" gitmeden önce uzmanlaşmak için pratik yapmanıza izin verecek – astropikler.

Afocal yöntemini kullanarak astropik almanın en temel ve en kolay yolu bir akıllı telefon kullanmaktır. Astropik bir çekim yapmak için akıllı telefonu göz merceğine tutmayı deneyebilirsiniz, ancak sonucun tatmin edici olmama ihtimali vardır. Akıllı telefonu tam olarak mercekte tutmanın ve sabit bir şekilde sallamanın bir yoluna ihtiyacınız var. Neyse ki bunu çok ama çok iyi yapan bir aksesuar var.

Celestron tarafından üretilen NexYZ akıllı telefon tutucusu tamamen monte edilmiş olarak gelir ve nasıl kullanılacağına dair yararlı ve doğru bir talimat sayfasıyla birlikte gelir, bu yüzden okuduğunuzdan emin olun. Bununla birlikte, ilk önce teleskopla aşina olmanız şiddetle tavsiye edilir.

NexYZ için, NexYZ'yi takmadan önce teleskop bağlantınızın her iki ekseninde de kilitlendiğinden emin olun. Bunu yapmazsanız, NexYZ'yi takmak neredeyse imkansız olacaktır. Ve NexYZ'yi takmadan önce teleskopunuzu odaklayın. Mercekinizin üst kısmında lastik bir bağlantı varsa, NexYZ'yi takmadığınızdan emin olun. Bunu yapmak, cihaz için tam olarak sağlam bir yüzey sağlamaz ve lastik bağlantıya zarar verebilir.

NexYZ sağlamdır ve iyi düşünülmüştür. Cihazı bir göz merceğine sabitlemek için bir kelepçe kullandığınızda ve bakır renkli kitleme düğmesini kullanarak onu kilitlediğinizden, bir çift mengene sapı gibi çalışır. Sıkı olduğundan emin olun.

Akıllı telefonunuzu takmak basittir. Sadece kamera merceğinin göz merceğinize doğru doğru yöne baktığından emin olun. Akıllı telefonunuzu açın ve çalıştığından emin olmak için kamera moduna geçin. Daha önce açıklanan fotoğraf güçlendirme uygulamalarını yüklediyseniz, gündüz ve muhtemelen gece çekimlerinde bunlara ihtiyacınız olmayacaktır.

Akıllı telefonunuzu hizalamak için XYZ eksen düğmelerini kullanın. Merceğinizden gelen ışık konisi görünür olduğunda ve akıllı telefonunuzun kamerasının görünümünde ortalandığında kaba bir hizalama yapmış olacaksınız.



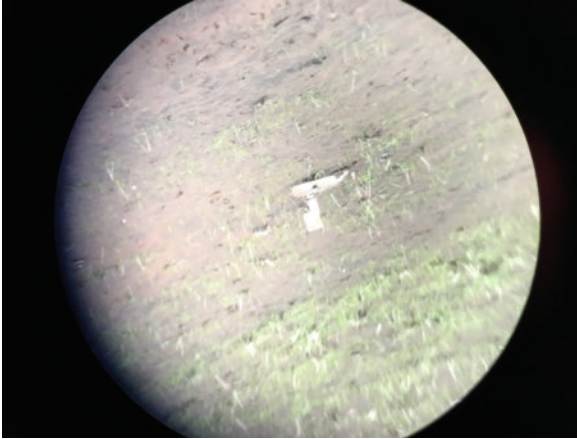
Şekil 5.1. NexYZ'nin göz merceğine takılı ve 6s akıllı telefon takılıken yakından görünümü. Diyagonal kurulumla eklenmiştir. (Yazarın resmi.)

NexYZ'yi bir göz merceği ve akıllı telefon takılı olarak teleskopunuza yerleştirdiğinizde, muhtemelen montajın karşı ağırlıklarının yeniden dengelenmesini gerektirecektir. Bağlantınızın eksenlerinin kilitlendiğinden emin olarak, NexYZ'yi kullandığınız göz merceğine dikkatlice takın ve üniteyi yerine kilitleyin. Teleskopunuz üzerinde iyi bir tutuş ile, belki de yapım açısından sağlamsa odaklayıcı, montajın dengesini değerlendirmek için RA ve deks eksenlerinin kilidini birer birer açın. Uygun montaj karşı ağırlık dengesini alın ve ardından ilk fotoğrafınızı çekmeye devam edin.

Mount dengeli ile bulucu 'kapsamı kullanarak dışarıdaki uzak bir nesneyi seçin. Elinizde olduğunda, eksenleri kilitleyin ve ardından akıllı telefonunuza bakın. Nesne kameranızda görünüyor mu? Değilse, akıllı telefonun göz merceğinizle düzgün şekilde hizalanıp hizalanmadığını kontrol edin. Canlı görüntüye sahip olduğunuzda, göz merceğinizin odağını iki kez kontrol ederken onu izleyin.



5.2.Göz merceğine takılı NexYZ kullanılarak akıllı telefon canlı görüntü görüntüsünün yakından görünümü. Odaklan, kontrol et. Görüntü ortalanmış, kontrol edin. Sonraki maruz kalma, kontrol edin. Odaklanmaya ulaştığınızda, görüntünüzü çekin ve sonuçları SAAS kullanarak değerlendirin. (Yazarın resmi.)



Şekil 5.3.Mercek üzerine NexYZ takılıken çekilen ilk akıllı telefon görüntüsü. İlk görüntü için fena değil. (Yazarın resmi.)

Akıllı telefonunuzdaki fotoğraf düzenleme yazılımını kullanmak, sonuçları büyük ölçüde iyileştirebilir.



Şekil 5.4.Göz merceğine takılı NexYZ ile çekilen ilk akıllı telefon görüntüsü düzenlendi. İşleme, tüm görüntülerin daha iyi olmasına gerçekten yardımcı olur. Gündüz pratiğinin tamamlanmasıyla, bu kurulumu kullanarak ilk astropiyi almanın zamanı gelmişti. (Yazarın resmi.)



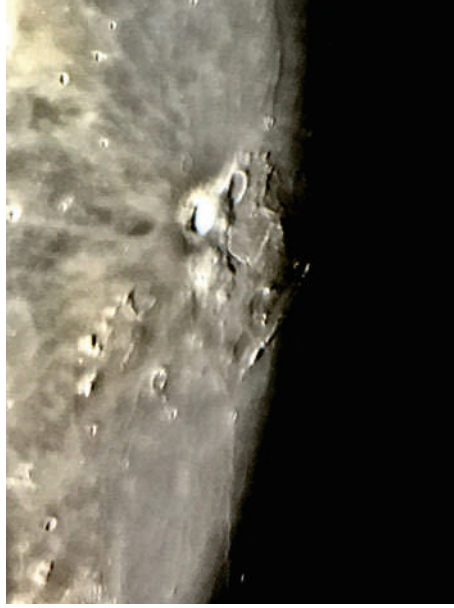
5.5.Merceğe takılı NexYZ ile çekilen First Moon 6s akıllı telefon görüntüsü. Bu geniş açılı görünümde Maria ve kraterler Tycho (L) ve Copernicus (R) görülmektedir. (Yazarın resmi.)



5.6.Merçeğe takılı NexYZ ile çekilen ilk Jupiter 6s akıllı telefon görüntüsü. Ekvator kuşakları görülebilir. (Yazarın resmi.)



5.7.Jüpiter'in ilk uydusu 6s akıllı telefon görüntüsü, göz merceğine takılı NexYZ ile çekildi. Üç ay görülebilir. kullanma *Gökyüzü Safarisi Profesyonel*LR: Io, Europa ve Ganymede olarak tanımlandılar. Ayrıca Sky & Teleskop.com ve Astronomy.com'da ana Jovian aylarını belirlemenize yardımcı olabilecek ücretsiz uygulamalar vardır. (Yazarın resmi.)



Şekil 5.8.Merçeğe takılı NexYZ ile çekilen ilk Aristarchus ve Plateau 6s akıllı telefon görüntüsü. Bu en ilginç krater ve yakın çevresinde oldukça fazla ayrıntı görülüyor. (Yazarın resmi.)

Birincil Odak

Bu yöntem, kameranızı teleskopunuzun ana odağına basitçe bağlayan başka bir temel görüntüleme tekniğidir. Teleskopun optiklerinden gelen ışık doğrudan kameranıza geçtiğinden, herhangi bir teleskop görüntüleme yönteminin en geniş ve en parlak görüş alanını sağlayacaktır – eğer bir redüktör kullanmıyorsanız, bunu birazdan tartışacağız.

Ana odağın konumu, sahip olduğunuz teleskopun türüne bağlıdır. Bir Newtoncu için, üstte ve yanda bulunan teleskop tüpünün odak noktasında olacaktır. Refraktörler, bileşik ve katadioptrik ayna sistemleri için, teleskopların ana odak noktası, odaklayıcıdaki teleskopun arkasındadır. Kaliteli teleskoplar, yeterli odaklama hareketi sağlarken, yani odaklayıcının odak elde etmek için ne kadar hareket edebileceğini sağlarken okülerleri, aksesuarları ve kameraları idare edebilen sağlam bir odaklayıcı düzeneğine sahip olacaktır.

Ana odak kullanılırken odaklayıcıya bir göz merceği sokulmaz. Kameranız, kamera tipinizin ve teleskop markanızın uyumlu olduğundan emin olmak için satın almadan önce araştırmanız gereken bir aksesuar kullanılarak doğrudan teleskop odaklayıcıya veya odak noktasına bağlanır. DSLR'ler, SLR'ler ve saf astro kameralar, cihazla birlikte kullanılabilecek aksesuarlara sahip olmalıdır.

farklı büyük teleskop markaları. Burası teleskopunuzun sistem şemasının ve çevrimiçi araştırmanızın iyi bir şekilde kullanılması gereken yerdir.

Bazı teleskop üreticileri, daha büyük ve daha parlak bir görüş alanı sağlamak için odak oranını belirli bir miktar azaltmak için ana odak ışık yoluna yerleştirilmiş bir optik redüktöre sahip olacaktır. Bu, teleskopunuzun optiklerinin sağlayabileceği en geniş kapsama alanını istediğinizde kullanışlıdır. Bu, Ay/ay tutulmalarının, Güneş/güneş tutulmalarının (uygun güneş filtreleri kullanılarak), yıldız alanlarının ve DSO'ların tam disklerinin fotoğraflanmasında kullanışlıdır.

Astrofotoğrafçılık uzmanlığınızda ilerlediğinizde, bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak tartışacağımız bir otomatik kılavuz kullanmak isteyeceğiniz bir zaman gelebilir. DSO'ların astropiklerini alırken ana odak tekniği ile kullanılacaktır. Kameranız Prime Focus'ta olacak ve Auto Guider'iniz ya bir eksen dışı yönlendiriciye (OAG) ya da kılavuz 'kapsamı'na bağlanacaktır. Motorlu teleskop montajınızla iletişim kuran bir yazılım kullanarak teleskopunuzu bir kılavuz yıldız üzerinde merkezde tutacaktır (sonraki bölüm), bu da daha uzun ve daha kaliteli pozlamalara olanak tanır.



Şekil 5.9. DSLR Omegon Off Axis Guider (OAG) ve otomatik kılavuz işlevi gören ZWO 120 kamera ile ana odak ayarı. (Yazarın resmi.)

Barlow/Uzatici

Bu yöntem, teleskopunuzun odaklayıcısına basitçe bir Barlow lensi veya genişletici yerleştiren başka bir temel görüntüleme tekniğidir. Kameranız, araştırmanız gereken bir aksesuar kullanılarak Barlow/genişleticiye bağlanır.

Satın almadan önce kamera tipinizin ve Barlow/uzatici/teleskopunuzun uyumlu olduğundan emin olun. DSLR'ler, SLR'ler ve saf astro kameralar, farklı büyük Barlow/uzatici/teleskop markalarıyla kullanılacak aksesuarlara sahip olmalıdır. Bir kez daha, teleskopunuzun sistem şeması ve çevrimiçi araştırma, uyumluluğu sağlamak için iyi bir şekilde kullanılmalıdır.

Bu optik lensler, teleskopunuzun odak oranına bir büyütme faktörü sağlayacaktır. Bu artırılmış büyütme, daha fazla ayrıntı ve daha büyük görüntü boyutu ortaya çıkarmak için gereklidir. Bu da Ay, Güneş ve gezegenlerdeki özellikleri fotoğraflarken kullanışlıdır.

Barlow/extender tekniğini kullanmak, yüksek büyütme ve küçük bir görüş alanı yaratacak ve bu da ilgi nesnenizi bulma ve merkezleme sorununa yol açacaktır. Evet, bulucu dürbünüz size yardımcı olacaktır, ancak çok hassas bir şekilde ortalanmadıkça ve yeterli büyütmeye sahip olmadıkça, hedefinizi kamerada ortalamak için yeterli olmayacaktır. Bu, bir aynayı çevirerek Barlow/uzatici/mercek projeksiyonunun (sonraki bölüm) ne gördüğünü görmeyi sağlayan bir aksesuarın kullanılmasının gerçekten yardımcı olduğu yerdir. Ardından, kameranın görüntüyü yakalamasına izin vermek için aynayı yukarı çevirirsiniz. Teleskop kurulumunuz, ana teleskopunuza bağlı daha küçük bir teleskop içerebilir. Eğer öyleyse, kameranızı tam olarak ortalamak için kullanabilirsiniz.



Şekil 5.10.2 inçlik 2x Barlow, Omegon SyncFocus Flip Mirror ve ZWO-120 kamerayla eşleştirildi. (Yazarın resmi.)



Şekil 5.11. Akıllı telefon ve genişletici, bir akıllı telefon ve NexYZ ile eşleştirildi. (Yazarın resmi.)

Mercek projeksiyonu

Bu son temel görüntüleme tekniği, farklı bir kamera eşleştirme sistemi içermesi dışında afokal yöntemle benzer. Afokal teknik, görüntüyü göz merceğinden bir şekilde mercek yakınında tutulan bir kameraya yansıtırken, mercek projeksiyonu, teleskop odaklayıcısına veya odak noktasına takılıken mercek ve kamerayı bir arada tutmak için katı bir aksesuar gövdesi kullanır. Bu katı kurulum, dış ışığa izin vermez ve bazı tasarımlarda, projeksiyon mesafesini ve büyütme artırmak için mercek hareket ettirilebilir. Bu aynı zamanda görüntü ölçeğini arttırır ve bu da kamera tarafından alınan görüntüyü daha sönük hale getirir. Mercek projeksiyon sistemi tasarımlarının sertliği, bir teleskopun motorlu montajı ile birlikte kullanıldığında daha uzun pozlamalara izin verir.

Daha yüksek büyütme oranı ve küçük görüş alanı nedeniyle, kameranızı tam olarak ilgilendiğiniz nesneye odaklamak için bir döner ayna veya kılavuz dürbün kullanmanız gerekir. Bu, Barlow/genişletici yöntemi için kullandığınız kurulumla aynı olacaktır.

Bu tekniği kullanarak Ay, Güneş (uygun filtrelerle) ve gezegenlerdeki özellikler gerçekten büyütülebilir ve fotoğraflanabilir. Okülerleriniz en yüksek optik kalitede olmalı ve atmosfer - görme - daha yüksek büyütme için izin vermek için işbirliği yapmalıdır. Kitabın ilerleyen bölümlerinde, görme etkilerini dengelemeye yardımcı olan gezegen/ay ve güneş görüntülerinizi istiflemek için işleme yazılımını kullanmayı öğreneceksiniz.

Tablo 5.1.Kamera ve Teleskop Modu Temel Görüntüleme Yöntemleri

görüntüleme teknik	Tüm Gökyüzü	gezegen/ Ay YILDIZI	Güneş	DSO'lar/MW	tutulmalar
afokal	Kuyruklu yıldızlar, asteroitler, ISS	Evet	Evet	Mümkün*	Özellikler kapatmak
Astar vurmak	Kuyruklu yıldızlar, asteroitler, ISS	Evet	Evet	Evet	Evet
Odak	Numara	Evet	Evet	Numara	Özellikler kapatmak
barlow/ genişletici	Numara	Evet	Evet	Numara	Özellikler kapatmak
mercek	Numara	Evet	Evet	Numara	Özellikler kapatmak
Projeksiyon					kapatmak

Mümkün* Astronomik nesne yeterince parlaksa.

Sonuç olarak

Bu bölümün kameranız ve teleskobunuzla görüntüleme yöntemlerine ilişkin temel tanıtımı, yolunuza devam etmenizi sağlayacaktır. Bu kitabın ilerleyen bölümlerinde bu konu hakkında daha fazla bilgi edineceksiniz. Zaman geçtikçe kamera ve teleskopla çalışmanın içini ve dışını öğrenecek ve bu süreçte oldukça düzgün astropikler elde edeceksiniz. Sonunda tek bir tekniğe ve bir tür astronomik nesneye odaklanmak isteyebilirsiniz. Veya tüm bu teknikleri eşit derecede etkili bir şekilde kullanabilme yeteneğini geliştirmek isteyebilirsiniz. Seçim senin olacak.



Montajlar

Astroloji çekmek için kaliteli bir kamera ve lens kombinasyonuna ve kaliteli bir teleskopa sahip olabilirsiniz. Ancak hem Yalnızca Kamera hem de Kamera ve Teleskop modları için kaliteli bir montajınız olmadıkça, yapabileceklerini de sunamazlar. Neden? Niye? Basit. Kaliteli astropik çekmek için kameranız ve merceğinizin yanı sıra teleskopunuz da yeterince desteklenmeli ve kolayca manipüle edilmelidir. Montajınız zayıf veya zayıf mekanik tasarım ise, bu bir kabus olabilir. Şimdiye kadar tartıştığımız gibi kaliteli astrofotografi ekipmanı satın almak, montajlarda geçerli olmaya devam ediyor.

Yalnızca Kamera Montajları

Bu modda astropik çekmek için kullanacağınız poz süreleri ve lenslerin çeşitliliği nedeniyle, kamera ve lensi desteklemek için sağlam bir montaja sahip olmak önemlidir. Temel olarak iki montaj kategorisi vardır - tripod ve izleme montajı. Bunların her birini uzun uzun tartışacağız ve iyi haber şu ki, birincisine sahipseniz, ikincisine geçmek kolaydır.

Tripodların ve izleme bağlantılarının bir yük limiti vardır, bu da size ne kadar ağırlığı güvenilir bir şekilde destekleyebileceklerini söyler. Yük limiti en ağır kamera ve lens kombinasyonunuzun ağırlığını ve tripoddan ayrıysa tripod kafasının ağırlığını aşan bir tripod alın.

tripodlar

Bir tripod, Dünya'nın dönüşüne karşı koymak için gökyüzünü izlemez. Sadece seçtiğiniz şeye işaret eden kamera ve lensi destekler. Tripodlar alüminyum veya karbon fiber olabilir. Karbon fiber tripodlar, özellikle alüminyum tripodlarla karşılaştırıldığında, iyi bir güce sahiptir ve hafiftir. Katlanabilir tripodlar, depolama ve nakliye kolaylığı için bir zorunluluktur.



Şekil 6.1.Çok bölümlü katlanabilir karbon fiber tripod. Güçlü ancak hafif karbon fiber tripodlar iyi bir seçimdir. (Yazarın resmi.)

GÜVENLİK NOTU: Tripodlar, bacakları açarken ve münferit tripod bacak parçalarını çöktürdüğünüzde ciddi bir sıkışma yaralanmasına neden olabilir. Parmaklarınızı ve ellerinizi, üç ayağın uygun şekilde uzatılmış halde tutmak için mekanik kilitlerine geçtiği tripodunuzun en üstünden uzak tutun.



6.2.Potansiyel mekanik kilit sıkışma noktası. Parmaklarınızı ve ellerinizi bundan uzak tutarak ağırlı yaralanmalardan kaçının. (Yazarın resmi.)

Bacakları güvenli bir şekilde daraltmak için, her birini kapatmanın en iyi yolu, her bir parçanın kilidini açtıktan sonra onları itmek için elinizin ayasını bacağın ayak tabanında kullanmaktır. Bu, ellerinizi ve parmaklarınızı tek tek bacak segmenti sıkıştırma noktalarından uzak tutar.

Tripodunuzu tamamen monte edilmiş halde bırakabilirsiniz, böylece onu alıp fotoğraf çekmeye gidebilir ya da çökmüş halde bırakabilirsiniz. Her iki durumda da, kullanmaya hazır olduğunuzda her defasında gerçekleştirmeniz gereken bazı kontroller vardır. Bunu yapmamak, kameranız ve lensleriniz takılıyken çok kötü bir çökmeye neden olabilir. Tripod çökmesi size veya başkalarına da zarar verebilir, bu nedenle bu kontrolleri yapın.

- Tripodunuzu nasıl düzgün ve güvenli bir şekilde çalıştıracağınızı öğrenmek için tripod kullanım kılavuzuna bakın.
- Tripodun bacaklarını tamamen uzatırken çevrenize dikkat edin. Hiçbir şeyi ya da kimseyi devirmek istemezsin.
- Her bir tripod ayağını uygun konumda tutan mekanik kilitlerin tam olarak yerine oturduğundan emin olmak için kontrol edin. Değillerse, bacak serbestçe hareket eder ve tripodunuz kurulamaz.
- Her bir tripod bacak parçasının tamamen uzatıldığından ve kilitlendiğinden emin olmak için kontrol edin. Görsel değil, uygulamalı doğrulama yapın.
- Tüm tripod ayak tabanlarının tamamen vidalandığından emin olmak için kontrol edin, böylece kurulum sırasında tripod düz olacaktır. Gerekli gibi ayarlanabilirler.
- Kullanacağınız tripod kafasının (bir sonraki bölümdeki tartışmaya bakın) tripodun montaj vidasına güvenli bir şekilde sabitlendiğinden emin olmak için kontrol edin. Tripod kafası sehpa ile aynı hizada ve sıkı olmalıdır. Kullanım sırasında, azimutta çalışırken tripod kafasının vidalarını açmamaya dikkat edin.

modu. Ara sıra uygulamalı ve görsel kontrollerle tripod kafasının tripodla aynı hizada ve sıkı olduğunu doğrulayın.

- Bir kafaya takılabilmesi için fotoğraf makinenizin gövdesinde muhtemelen bir tripod adaptör plakası bulunmalıdır. Sıkı ve kameranızın gövdesiyle düzgün bir şekilde hizalanmış mı? Plaka kullanım sırasında gevşeyebilir, bu nedenle astrofotografi seansınız sırasında kameranın boyun askısını tutarken sıkı olduğundan emin olmak için ara sıra görsel olarak ve kameranıza hafifçe bastırarak kontrol edin.
- Tripodun düz olduğunu ve üç ayağın da istenilen uzunlukta uzatıldığını ve tamamen yayıldığını doğrulayın.
- Fotoğraf makinenizi tripodunuza takın. Düzgün oturduğundan ve sabitlendiğinden emin olun.
- Fotoğraf makinesinin boyun askısını tutarken, tripoda doğru şekilde takıldığını doğrulamak için fotoğraf makinesini hafifçe çekin.
- Geceleri daha kolay görebilmek için tripodun bacaklarına bir miktar kırmızı yansıtıcı bant yapıştırmak isteyebilirsiniz.

Kamera kayışları, kameranızın güvenli kullanımının ayrılmaz bir parçasıdır. Kameranızın düşmesini önlemeye yardımcı olurlar. Ancak deneyimlerden öğreneceğiniz gibi, bir tripoda veya teleskopa bağlanırken araya girebilirler. Kayış sıkı bir demet halinde sabitlemek için Velcro veya güçlü bir lastik bant kullanın; bu, kayışın uzunluğunu en aza indirir ve bir astrofotografi seansı sırasında kayışın yoldan çekilmesini sağlar. Kayış, gerekirse kamerayı tutmak için hala kullanılabilir.

Tripod Kullanırken Lens Değiştirme

Fotoğraf makineniz bir tripoda monte edildiğinde ve lensleri değiştirmeniz gerektiğinde, yazar, aşağıdaki adımları her zaman fotoğraf makinenizden ayırmanızı ve süreci aydınlatmak için kırmızı bir far takmanızı önerir.

1. Ön koruyucu kapağı lensin üzerine yerleştirin. Koruyucu kapağı korumak ve temiz tutmak için bir sandviç poşetin içinde tutmalısınız; bu da karanlıkta bulmayı kolaylaştırır.
2. Parasoley'i çıkarın ve lens gövdesine ters takın. Nikon, lensleri için buna izin veriyor. Velcro veya lastik bandı el altında tutarak kamera kayışını serbest bırakın.
3. Kamerayı tripoddan çıkarın ve kamera askısını boynunuza takın.
4. Değiştirdiğiniz lensin kamera gövdesi kapağı ve arka kapağı, lensi değiştirirken yerine takmak için hazır olmalıdır.

5. Kamera askısını boynunuza geçirmeniz ve lensleri değiştirirken tercihen bir masa veya kamera çantası üzerine oturmanız şiddetle tavsiye edilir. Bu, kamera veya lenslerin düşmesini önlemeye yardımcı olur ve böyle bir durumda onlara inmek için güzel bir nokta sağlar.
6. Kameranın üzerindeki merceği çıkarın ve kamera gövdesini ve arka mercek kapaklarını yerine takın.
7. Çıkarılan lensi saklama yerine yerleştirin.
8. Kullanılacak lensi alın ve arka kapağını çıkarın; kapağı plastik bir sandviç torbaya koyun.
9. Kamera gövdesi kapağını çıkarın. Kapağı, lens kapağıyla birlikte bir sandviç torbaya koyun ve sıkıştırın.
10. Yeni lensi kameraya takın, doğru oturduğunu kontrol edin.
11. Kamerayı tekrar tripoda yerleştirin ve kamerayı hareket ettirmeye çalışarak güvenli bir şekilde oturduğunu test edin. Hareket olmamalı. Kamera askısını boynunuzdan çıkarın.
12. Parasoley'i takın.
13. Kamera kayışını Velcro veya lastik bantlarla sarın.
14. Sandviç poşetlerini kolayca bulabileceğiniz koruyucu kapaklı olarak saklayın.

Bu prosedürü her seferinde yapın ve lensleriniz uzun süre yaşayacaktır.

Tripod Kafaları

Bazıları zaten bir tripoda takılı olarak gelen veya ayrı olarak sipariş edilebilen birkaç tür tripod kafası vardır. Tripod kafaları bir tripoddan değiştirilebilir ve çeşitli tiplerin mevcut olması gerçek bir artıdır ve önerilir. Hangisine ihtiyacınız olduğu, kamera türünüze, kullanılan lense, yüke ve bir dereceye kadar hem tripod hem de izleme montaj aparatı kullanıp kullanmayacağınıza bağlıdır.

Tripod kafaları, fotoğraf makinenizin tripod soketiyle eşleşen bir tripod plakası adaptörü sağlayabilir veya gerektirebilir. Birini kullanan her tripod kafası için yedek bir tripod plakası adaptörüne sahip olun, böylece kaybederseniz, Yalnızca Kamera astrofotografi oturumu için tek bir arıza noktasıyla karşılaşmazsınız. Ayrıca, yoğun kullanım nedeniyle gevşeyebileceklerinden, plakanın kamera gövdesine sıkıca oturduğundan emin olun.

Akıllı Telefon/Tablet Tripod Adaptörü

Akıllı telefonunuz/tabletiniz için bir tripoda monte edilmesini sağlayan adaptörler mevcuttur. Adaptör-tripod kombinasyonunun gökyüzünü tam olarak kapsamasına izin verdiğinden emin olmak istiyorsunuz. Yük gerçekten bir değil

Akıllı telefonlar/tabletler ağır olmadığı için burada dikkate alın, ancak işaret kolaylığı ve gökyüzü kapsama alanı.

Kilitli Top Başlıkları

Cep, film, DSLR, CSC gibi bir kamera gövdesi tripod soketi kullanan çok ağır yükler ve kameralar kullanmıyorsanız, bu tür tripod kafası tripodunuza takmanız gereken şeydir. Gökyüzünü her açıdan çekeceksiniz ve yatay veya yüksek açılarda fotoğraf çekerken kamera hareketini en aza indirmek istiyorsunuz. Rakım ayarı için iki ayrı kilide sahip olmak, tek bir kilitten çok daha iyidir; bu, iki yönlü kilitleme bilyeli kafa ile elde ettiğiniz şeydir. Azimut ayarı için bir kilit yeterlidir.

Tipik üç yollu kilitli bilye kafalarında, kamera gövdesinin altındaki tripod yuvasına vidalanacak bir kamera gövdesi adaptör plakası bulunur. Bu plaka, bir mengene görevi gören bilye kafasının üst kısmındaki oyuklara uyan çıkıntılara sahiptir. Güzel ve güvenli bir şekilde oturması için mengeneyi kapatan bir düğmeyi çevirerek plakayı sıkarsınız.



Şekil 6.3.Üç yollu kilitleme bilyalı kafa. Çok kullanışlı ve gerekli bir aksesuar. (Yazarın resmi.)

Üç Yönlü Dişli Tripod Kafası

Ağır bir kamera-merceği kombinasyonuna sahip olacağınızı düşünüyorsanız veya üç yönlü kilitlenen bir bilye kafasından daha güvenli bir şey istiyorsanız, göz önünde bulundurmanız gereken başka bir seçenek de üç yönlü dişli bir tripod kafası kullanmaktır. Daha ağır bir lens kamera kombinasyonu, en iyi üç yönlü kilitleme bilyeli kafa bile eksenleri kilitlerken biraz oynama yapacaktır. Hatta biraz kayma olabilir.

Bu eğilimin üstesinden gelmek için, üç yönlü dişli tripod kafası, kamerayı konumlandırmak için üç ekseninde de dişliler kullandığından, kamerayı konumlandırmada çok daha hassastır. Bu daha ağır kafanın kullanılması daha sağlam bir tripod gerektirecektir, bu nedenle tüm bileşenlerinizin toplam ağırlığını kontrol edin. Üç yönlü dişli tripod kafasının üç yönlü kilitleme kafasına göre genel avantajı, hassas konumlandırma ve üç eksenin daha güvenli bir şekilde kilitlenmesidir.

Üç Yönlü Tava Başlığı

Birazdan tartışacağımız Omegon Mini Track LX2 NS takip montajını kullanmak için üç yönlü bir pan başlık gereklidir. Omegon üç yönlü pan kafa iyi yapılmış ve iyi tasarlanmış. İki eksen için kulplar kullanmak bir zevktir ve 10 kg'lık taşıma kapasitesi bir artıdır.



6.4. Tripod için üç yönlü pan-kafa. (Yazarın resmi.)

gimbal kafa

Büyük ve ağır telefoto lensler için tek yol gimbal kafadır. Tasarımı, kamera ve telefoto dengeli olacak şekilde konumlandırılmış uzun ve ağır lenslerin takılmasına olanak tanır. Düzgün bir şekilde dengelendiğinde, kamera ve lens, tutulmaya gerek kalmadan yerinde kalır. Gimbal kafa ayrıca geniş kapsama alanı ve kolay hareket sağlar. Bölümde bu kurulum hakkında daha fazla konuşacağız¹⁴.



Şekil 6.5.Gimbal kafa. Uzun ve ağır lensler kullanacaksanız, bu bir tripod için çok gerekli bir aksesuardır. Kullanım kolaylığı ve işaretleme olağanüstü. (Yazarın resmi.)



Şekil 6.6. Kameralı ve uzun telefotolu gimbal kafa. Telefoto gibi uzun bir lens kullanacaksanız, kaliteli bir gimbal kafası isteyeceksiniz (ve buna ihtiyacınız olacak). Tutulmalar ve tarlada bir tılsım gibi çalışır. (Yazarın resmi.)

Bir astrofotografi seansı yaparken, özellikle biraz yorulursanız, kendinizi yalnız hissederek giderseniz, tripod/kafa kombinasyonunuzdaki yanlış düğmeyi çevirmek çok kolaydır. Özel tip tripod başlığınızdaki çeşitli kilitleme düğmeleri yerine, kameranızı yerinde tutan kamera adaptör plakası topuzunu yanlışlıkla gevşetirseniz, kameranızın ve lensinizin tripoddan düşme olasılığı çok yüksektir. Bazı tripod adaptör plakalarında, bunun olmasını önlemeye yardımcı olmak için bir güvenlik oluğu veya hızlı serbest bırakma kolu bulunur. Genellikle kamera adaptör plakası topuzu, kilitleme düğmelerinden daha küçüktür, ancak neden bir şans verelim? Hangi düğmeyi gevşettiğinizi görsel olarak doğrulamak için kırmızı farınızı kullanın.

Montaj Takibi

Tripod ile harika astropikler elde edebilirsiniz ve Camera Only astrofotografiniz için ihtiyacınız olan tek şey bu olabilir. Bir izleme montajı almayı düşünmeden önce, tripod astropikleri çekme konusunda biraz deneyim kazanmalısınız. Öğrenilen dersler ve kazanılan deneyim, bir izleme bineği kullanarak daha iyi astropikler almanıza yardımcı olacaktır. Bu yeteneğe sahipseniz, sadece teleskopunuzu ve montajını da kullanmak isteyebilirsiniz.

Son yıllarda, izleme yuvaları - yıldızları takip eden kamera yuvaları - hazır hale geldiğinden bir tür devrim oldu. Bu izleme bağlantıları çok ayrıntılı (ve pahalı) veya oldukça basit olabilir. Daha ayrıntılı izleme yuvaları, karşı ağırlıklar, bilgisayar kontrolleri ve uygun yük kapasitesi ile boyut ve karmaşıklık bakımından daha küçük teleskoplar için yuvalarla rekabet edebilir.

İzleme yuvalarının tasarımından bağımsız olarak - ve bir dizi tasarım vardır - ortak amaçları iki şey yapmaktır: bir kamerayı ve lensi güvenli bir şekilde tutmak ve daha uzun pozlama süreleri sağlamak ve yıldız izlerini ortadan kaldırmak için yıldızları izlemek.

Aralarından seçim yapabileceğiniz çok çeşitli izleme yuvaları var ve gerçekten yükünüzü, gereksinimlerinizi, bütçenizi belirlemeli ve çevrimiçi araştırma yapmalısınız - tıpkı bir teleskop seçmek için yaptığınız gibi. Bazı izleme yuvaları, onlarla oldukça hassas bir hizalama elde etmenize olanak tanıyan birleştirilmiş kutup hizalama aygıtlarına sahiptir ve bu yuvaların çalışması için elektrik gücü gerekir. Uygun yük kapasitesine sahip sağlam bir kamera tripoduna takılabilen izleme yuvaları vardır, bazı modellerde izleme yuvası daha sağlam, daha hacimli ve daha ağır bir tripod gerektirir - neredeyse küçük bir teleskop montajı gibi.

Omegon Mini Track LX2 NS, normal bir kamera tripodu ve yaylı bir kurma mekanizması kullanır; sahada elektrik veya pil gücüne ihtiyaç yoktur. NS versiyonu, Mini Track'in Kuzey ve Güney Yarımküre'de kullanılmasına izin verir, bu da güç gereksinimi olmadığı için büyük bir artıdır. Omegon Mini Track LX2 NS, 2019 için Sky & Telescope Sıcak Ürünüydü.

Omegon Mini Track LX2 NS'yi kullanmak oldukça basittir ve çevrimiçi talimatlar (sahada referans olması için yazdırın) basittir. Tripodunuza üç yönlü bir döner kafa takmanız ve Omegon Mini Track LX2 NS'yi takmanız gerekecek. Bu, plastik bir gözetleme tüpünden başka bir şey olmayan, tedarik edilen kutup bulucuyu kullanarak kuzey veya güney gök kutbunda kabaca hizalama yapmanızı sağlar. Bu kaba hizalama, çeşitli lenslerle sadece bir tripodla mümkün olandan daha uzun pozlamalar elde etmek için yeterlidir.



6.7.Üç yollu pan-head'e bağlı Mini Track kurulumunda ilk adım (Resim yazara aittir.)

Bir sonraki adım, Mini Track'e üç yollu bir kilitli bilye kafası takmaktır.



Şekil 6.8.Mini Track'e bağlı üç yollu top kafasının kurulumunda ikinci adım (Resim yazara aittir.)

Kameranızı ve merceğinizi üç yönlü kilitlenen bilye kafasına takın. Omegon Mini Track LX2 NS'nin 2 kg'lık taşıma kapasitesi sınırını aşmayın ve yola çıkmaya hazırsınız.



6.9. Mini Track ve kamera lensi hazır! (Yazarın resmi.)

Omegon Mini Track LX2 NS kullanan bir kamera pozunun uzunluğu basit bir hesaplama ile belirlenir:

Pozlama süresi dakika olarak $100 / \text{Kamera merceğinin odak uzaklığı mm olarak}$

Örnek : $100 / 50 - \text{mm lens} = 2 \text{ dakika}$

Kullanılacak kamera ve istenen lens için yük ağırlığı, ilgili teknik özellikler sayfasından belirlenebilir. 2 kg'lık yükü aşarsanız görüntü kalitesi düşebilir. Yay tahrikiyle ilgili sorunları önlemek için kameranın ve merceğin gökyüzü yönüne de dikkat etmeniz gerekir. Kullanım kılavuzu, çeşitli kurulumları tanımada ve herhangi bir sorunun üstesinden gelmek için yay tahrik geriliminin nasıl ayarlanacağını belirlemede çok yardımcı olur. Her zaman olduğu gibi, SAAS geçerlidir.

Omegon Mini Track LX2 NS kullanmanın bir diğer heyecan verici artısı, 28 ila 300 mm zum ile birleştirilmiş bir DSLR'ye sahip olma olasılığıdır. 300 mm odak uzaklığında Omegon Mini Track LX2 NS, 33 saniyelik pozlama süresi sağlamalıdır. Bu çok fazla! Bu kombinasyonu Kuzey ve Güney Yarımküre'nin bazı DSO'larında kullanmak, bazı astropikler yapmak için sizi oldukça heyecanlandıracaktır.

Aşağıdaki tablo, astronomik nesnenin tipine ve bir astropik çekimi yapmak için kullanılan kamera tipine göre uygun tripod ve/veya izleme montajı kullanımını göstermektedir. Bu, başlamanıza yardımcı olacak temel bir kılavuzdur.

Tablo 6.1.Kamera Yalnızca Tripod (T) İzleme Montajı (TM) ile Kullanılır

Kamera tipi	Tüm Gökyüzü	gezegen/ Ay YILDIZI	Güneş	DSO'lar/ MW	tutulmalar
akıllı telefon	T, TM	T**	NUMARA	MW T, TM	T*, T**
Tablet	T, TM	NUMARA	NUMARA	NUMARA	T*, T**
Cep	T, TM	T**	T**	T, TM	T**
Film	T, TM	T**	T**	T, TM	T**
CSC	T, TM	T**	T**	T, TM	T**
DSLR	T, TM	T**	T**	T, TM	T**
Video***	T, TM	T**	T**	T, TM	T**
CCD/CMOS***	T, TM	T**	T**	T, TM	T**

* Güneş Tutulmaları – sadece tamlık.

** Resimler sadece kısa pozlama gerektirir, izlemeye gerek yoktur.

*** Lenslerle kullanım için donatılmışsa.

Yalnızca Kamera Bağlantıları için Alt Hat

Astrofotografi çekmenin ayrıntılarını öğrenen yeni başlayan bir astrofotograf için, uygun kafaya sahip bir tripod, herhangi bir kamerayla astropik çekimi yaparken iyi olacaktır. 14 mm ila 50 mm odak uzaklığına sahip lenslere sahip bir DSLR veya CSC için, yalnızca bir tripod ile gece gökyüzünün, yıldızların, takımyıldızların, parlak gezegenlerin, Samanyolu'nun ve parlak DSO'ların çok güzel astropiklerini elde edeceksiniz.

Gimbal başlı bir tripod, Güneş (uygun filtreli), Ay ve tutulmalar (uygun filtreli güneş tutulmaları) için telefoto ve zoom lensleri de barındıracaktır.

Bir izleme montajı, mümkün olan daha uzun maruz kalma süreleri nedeniyle Samanyolu ve DSO'ların astropiklerini geliştirecektir. Pozlama süreleriniz kısa olacağından gezegenler, Ay ve Güneş veya tutulmalar için (bir ay tutulması sırasında bütünün daha uzun süre maruz kalmasını istemiyorsanız) izleme montajı gerçekten gerekli değildir. Önerilen kurulumun düzgün çalışması için yük sınırına dikkat etmeniz ve gök direğiyle doğru hizaya sahip olmanız gerekir.

Kamera ve Teleskop Montajları

Kamera ve Teleskop modu için, platform kayanızı sabit tutabilmeleri, teleskop hareketini kolaylaştırabilmeleri ve hassas konumlandırma yapabilmeleri gerektiğinden, binekler çok önemli hale gelir. Dünyanın en iyi kamera ve teleskop optiğine sahip olabilirsiniz, ancak kalitesiz ve titrek bir montaj onları işe yaramaz hale getirecektir.

Bir teleskop montajı çeşitli konfigürasyonlarda olabilir, ancak iki temel tip vardır – rakım ve azimut montajları (kısaca alt-az) – ve ekvatorial montajlar.

Manuel mi Motorlu mu?

Teleskop montaj türlerine geçmeden önce, değerlendirmeniz için bazı arka plan bilgileri sağlamalıyız. Tıpkı bu bölümün Yalnızca Kamera bölümündeki izleme tripoduna karşı tripod gibi, teleskop montajları da çalışırken manuel veya motorlu olabilir. Her iki tip teleskop montajı da, astronomik nesnenizi bulmak ve ortalamak için teleskopu hareket ettirdiğiniz yerde manuel olarak çalıştırılabilir ve onu manuel olarak merkezde tutar. Bu genellikle alt-az bineklerinde bulunur.

Alt-az ve ekvator binekleri, bineği kendi eksenleri üzerinde hareket ettirmek için motorlarla donatılabilir - birazdan daha fazlası - gezegenleri, yıldızları (buna DSO'lar dahil), Güneş ve Ay'ı takip etmek için. Motorlu alt-az yuvaları için, yuvanın iki eksenini kontrol etmek ve hareket ettirmek ve ardından astronomik nesneleri göz merceğinde merkezde tutmak için bir bilgisayar kullanılır.

Motorlu ekvator bineklerinin bir saat sürücüsü vardır. Saat sürücüsü, astronomik nesnelerin göz merceğinde veya astropik çekerken hareketsiz (neredeyse) kalması için Dünya'nın dönüşünü engellemek için teleskopu kesin bir hızda hareket ettirir. Ekvator montajları, diğer eksenini hareket ettirmek için ikinci bir motora da sahip olabilir. Alt-az binekleri gibi ekvatorial binekler de bilgisayar kontrollü olabilir. Bunu birazdan tartışacağız.

Birkaç nedenden dolayı "neredeyse hareketsiz" dedik.

Motorlu binekler yıldız hızında takip ediyor-Güneş ve Ay biraz farklı hareket hızına sahipken, Dünya'nın dönüşü nedeniyle gökyüzündeki yıldızların hareketi. Bazı binekler, yıldız, ay ve güneş izleme hızı kapasitesine sahip olurken, daha ucuz ve daha az yetenekli binekler olmayacaktır. Takip oranlarındaki bu küçük fark, Güneş ve Ay veya gezegenlerin astropiklerini almayı etkilememelidir çünkü ilgili maruz kalma süreleri kısa olacaktır. Gözde belirgin bir hareket olabilir.

parça, uzun bir süre boyunca görsel gözlem yapıyorsanız, ancak bu, montajın kontrolleri kullanılarak teleskopu hareket ettirerek kolayca telafi edilebilir.

Motorlu montaj düzenekleri ve GOTO bilgisayar montaj düzeneklerinin düzgün çalışması için bir şekilde hizalanması gerekir ve bir düzeyde karmaşıklık ve sonuçta ortaya çıkan yetenek ekler. Doğru şekilde hizalanmazsa, binek gökyüzünü takip edemez ve astronomik nesneleri bulamayacaktır. Bu bölümün ilerleyen bölümlerinde kutup hizalaması hakkında daha fazla bilgi sahibi olacağız.

GOTO Bilgisayar Bağlantıları

Motorlu alt-az ve ekvator bineklerine bilgisayar kontrolü eklemek, bilgisayara belirli bir astronomik nesneye “gitmesini” söylemenizi sağlar. Bilgisayar ya bir kablo ya da Wi-Fi ağı aracılığıyla teleskoba bağlı sizin olabilir ya da yuvanın kendi elektroniğinde bulunabilir.

GOTO bağlantınız kendi bilgisayarınızı kullanmanıza izin veriyorsa, kullanım için özel yazılım sağlayabilir ve/veya başka yazılım kullanımına izin verebilir – buna Bölüm'de geri döneceğiz.7. Bu yazılımı kullanarak, bilgisayar ekranınızda astronomik nesnenizi seçebilir, GOTO'ya bastığınızda, binek (düzgün hizalanmışsa) otomatik olarak her iki ekseninde döner (hareket eder). Onu kullanma deneyimi kazandıkça bineğinizin seslerini öğreneceksiniz ve size çok şey anlatabilir.

Teleskop Sürüş İpucu

Otomatik modda bir GOTO montajı ile, yani astronomik bir nesneye veya koordinatlara bir hareket komutu verdiniz veya motorlu olsun veya olmasın teleskopu sürerken, ortaya çıkabilecek herhangi bir soruna karşı uyanık olmalısınız. İlk ve en önemlisi, herhangi bir sürüş durumunda olduğu gibi, hiçbir şeye veya hiç kimseye çarpmadığınızdan emin olmalısınız. Taşımadan önce kırmızı LED kafa bandınızı kullanarak yuvanın etrafındaki alanı her zaman görsel olarak kontrol etmeyi alışkanlık haline getirin. Teleskop ve diğer ataşmanlar da hareket edecek ve döndürme hareketi oldukça uzun olabilir. Amaçlanan hareket alanının insanlardan, sandalyeleri, ekipman kutularını ve ah, gözetleme, kablolar ve kordonları gözlemlemek gibi engellerden arınmış olmasını istiyorsunuz.

Bir GOTO veya motorlu yuvanız varsa, büyük olasılıkla, yuvadan bir güç kaynağına, bilgisayara, kontrol kutusuna, kameraya ve hatta belki bir otomatik kılavuza giden kablo ve kablolar olmasa da en az bir tane olacaktır. O

özellikle gökyüzünün farklı bölümlerine yapılan birden fazla hareketle, teleskopunuzla ve kendisiyle karıştırılabilecek birçok şeydir. Kablo yönetimi, bağlantınızın kordonlarını ve kablolarını yoldan uzak tutar ve bağlantının her yöne serbest hareket etmesini sağlar. Bunlar birbirine dolanırsa, çok kısa olabilirler, bu da montaj hareketini engelleyebilir ve hatta montajdaki kablolar/kablolar ve/veya bunların giriş jaklarına/jaklarına zarar verebilir. Velcro ile bir araya getirilebilir, birbirine bağlanabilir veya seçtiğiniz şekilde serbest ve net tutulabilirler. Sadece montajın gökyüzünün tüm kısımlarına engellenmeden serbestçe hareket edip edemediğini kontrol edin. Bu kontrolü kurulumunuzun bir parçası olarak ve montajın her hareketinden önce yapın.

Bağlantıyı bilgisayar kontrol modunda hareket ettirirken veya teleskobu kullanıyor olsanız bile, bineğin amaçlanan hedefini geçmesi, komut verilmeden hızlanması veya bir şekilde kontrolden çıkması gibi sorunlar ortaya çıkabilir, bu nedenle gücü anında nasıl keseceğinizi bilin. Bu, bir açma/kapama montaj anahtarı veya güç kablosunun çekilmesi olabilir. Bunu nasıl yapacağınızı bilin!

Bineğinizin kullanım kılavuzunu ileri geri öğrenin ve hazırlıklı olun. Bineğinizin sesi de size bir hareketin nasıl ilerlediğini söyleyecektir.

Kendi bilgisayarlarını içeren GOTO binekleri, çok sayıda astronomik veri tabanına erişmenize, nesneleri tanımlamanıza ve bineğin hizalama prosedürüne yardımcı olmanıza izin veren, genellikle bir kontrol tuş takımı biçiminde bir arayüze sahip olacaktır. Kontrol tuş takımı ayrıca iki eksendeki motorları kullanarak montajı hareket ettirmenize izin verecektir. Bunu yaparken, görmek ve duymak çok güzel olan “teleskopu sürüyorsunuz”.

Alt-Az Dağları

Bu bağlantıların iki ekseni vardır. Teleskopu 0 dereceden (ufukta) 90 dereceye (zirve olarak da bilinir) yukarı ve aşağı hareket ettirmek için bir yükseklik ekseni ve ufuk boyunca 360 derece hareket etmek için bir azimut ekseni. Bu tip montaj, kullanımı en basit olanıdır ve giriş seviyesi teleskopların yanı sıra Dobsonian reflektörler arasında popülerdir. Manuel bir alt-az yuvası kullanmak için, astronomik ilgi nesnenizi bulun, onu göz merceğinizde ortalayın ve teleskopu manuel olarak hareket ettirin. Bu, her bir eksenindeki dişlilere bağlanabilen topuzların kullanılmasıyla veya sadece teleskopun elle hareket ettirilmesiyle gerçekleştirilebilir.

Manuel olarak çalıştırılan alt-az yuvaları görsel gözlemlerde verimli bir şekilde kullanılabilir, ancak daha yüksek büyütme nesneleri göz merceğinde merkezde tutmak biraz beceri gerektirir. Astropik çekmek için bir alt-az, ay, gezegen ve güneş astrofotografi için iyidir, çünkü pozlama süreleri olacaktır.

kısa. Daha uzun pozlama süreleri gerektiren daha yüksek büyütmeleler kullanılacaksa, Dünya'nın dönüşünden kaynaklanan bulanıklık ve ilgilendiğiniz astronomik nesnenin hareketi bir sorun olabilir. Ana odakta alınan DSO'ların astropikleri, teleskopunuzun optik sistemine ve kullanılan kamera tipine bağlı olarak muhtemelen birkaç saniyeden uzun olamaz.

Çatal Bağlantıları

Teleskoplar, özellikle büyük marka SCT'ler olmak üzere, satın almanın bir parçası olarak genellikle bir montaj parçasıyla birlikte gelir. Bu teleskoplar genellikle çatal yuvaları kullanır, teleskopu bir veya iki çatal kolu arasında tutmak için alt-az tipi montaj parçalarıdır. Bazı teleskop modelleri tek bir çatal kol kullanır, ancak iki çatal kol stabilite ve yük açısından ve ayrıca astrofotografi için kurulan teleskop için üstündür.

GOTO olan veya montajın tabanında sadece bir saat sürücüsü olan SCT'ler satın alınabilir. Çatal montajı, alt-az tipi bir montaj olabilir veya bir ekvatorial kamanın dahil edilmesiyle bir ekvatoryal montaj olabilir. Ekvator kaması, montajın tripoduna veya kaidesine takılabilen isteğe bağlı bir aksesuardır. Bir konumun enlemine göre ayarlanabilir ve her ikisi de kısaca tartışılan kutupsal hizalamaya ve alan dönüşünü ortadan kaldırmaya izin verir.

SCT'ler ayrıca optik tüp düzeneği (OTA), yani sadece teleskop olarak satın alınabilir ve kişinin tercih ettiği, genellikle ekvatorial bir montaj düzeneğine yerleştirilebilir.

Çatal bağlantılarının çatal kollarında karşı ağırlıkları yoktur, ancak teleskop tüpüne dahil edilebilir. Bu montaj aparatları, taşıdıkları teleskop gibi, gerçekten kompakttır, tutması, saklaması ve kullanması kolaydır – hepsi büyük bir artıdır.

Ekvator Dağları

Bu yuvaların da iki eksenini vardır, ancak alt-az yuvalarından farklı adlara ve çalışma biçimlerine sahiptir. Eğim (dec) eksenini, gök küresi üzerinde dağın kuzey ve güneyini hareket ettirir.,sağ yükseliş (RA) eksenini, gök küresi üzerinde dağın doğuya ve batıya doğru hareket ettirir. Bunların hepsini Bölüm'de tartışacağız⁹. Uygun fiyatlı ekvatorial montajlarda RA eksenini hareket ettirmek için bir saat sürücüsü bulunmalıdır ve bir dec eksen motoru seçeneği olabilir.

Ekvator montajları ayrıca, montajı dengelemek için kullanılan dec ekseninde bir karşı ağırlığa sahip olacaktır..Uygun şekilde dengelendiğinde, montaj

bıraktığınızda hareket edin. Dengesiz bir şekilde dengelenirse, bıraktığınız zaman çok iyi çıkabilir! Bineği dengelemek deneyim, sabır ve doğru miktarda karşı ağırlık gerektirir. Teleskop ve tüm aksesuarları ne kadar ağır olursa, montajı dengelemek için o kadar fazla ağırlığa ihtiyacınız olacaktır.



6.10. Karşı ağırlıkları olan bir GOTO ekvator montajı. Teleskopunuzun ve kullanacağınız çeşitli kamera kurulumlarının uygun şekilde dengelenmesi için karşı ağırlıklar gereklidir. Emin olmak *önceden* tüm kamera kurulumlarınız için elinizde yeterli karşı ağırlığınız var. (Yazarın resmi.)

Dağı Dengelemek

Teleskopunuz ve montajınız, birlikte veya ayrı bir paket olarak satın alındıysa, teleskopun dengelenmesini açıklayan bir kullanım kılavuzuna sahip olacaktır.

binmek. Bu çok önemlidir ve teleskop sisteminin ve kendinizin güvenliğini içerir. Karanlıkta - tabii ki kırmızı LED farınızı kullanarak - bir gözlem/astropik seans sırasında ağırlıkları (muhtemelen ağır olanları), teleskopu ve aksesuarları hareket ettireceksiniz. Ne yaptığınızı görebilmeniz ve teleskopun soğumaya başlaması için gün ışığında veya alacakaranlıkta kurulum yapmak her zaman en iyisidir.

Daha önce tartıştığımız gibi, tam bir aşinalık ve yeterlilik kazanmak için, evinizin rahatlığında tüm aksesuarları, kameraları ve lensleri kullanarak teleskopunuzu ve yuvanızı kurma ve indirme alıştırmaları yapmış olmalısınız. Bu, montajın dengelenmesini içerir. Teleskopunuza bir şey eklediğinizde, hareket ettirdiğinizde veya çıkardığınızda bu, dengeyi değiştirebilir.

Montajınızı kurduğunuzda, kullanıcı kılavuzunuz muhtemelen teleskopunuzu montaja yerleştirmeden önce eksen kilitlerinin devreye girdiğinden emin olmanızı söylemiştir. Bu, eksenlerin hareket etmemesini sağlar. Her zaman gerçekten kilitli olduklarını hafif bir çekme ile doğrulayın. Karşı ağırlıkları ne zaman hareket ettirecekseniz, aşağıdaki prosedür önerilir.

Kullanıcı kılavuzunuz, teleskop montajı kurulumu ve karşı ağırlık yerleştirme süreci boyunca size rehberlik etmelidir. Daima iki eksen kilidini devrede/onaylanmış ve karşı ağırlıkları yerleştirmeye hazır tutun. Ağır olduklarından ve terliyse veya ağırlıklar çiy ile ıslanırsa elinizden kayabileceğinden, ağırlıkları tutarken dikkatli olun. Karşı ağırlıkları hareket ettirirken ayaklarınızı "düşüş bölgesinden" uzak tutmaya çalışın - ayak parmaklarınız ve ayaklarınız size teşekkür edecektir.

Teleskop yuvaya güvenli bir şekilde oturduğunda, görsel olarak doğrulayın ve hafifçe çekin. Karşı ağırlık(lar)ı dec eksenindeyken, teleskopu iyi bir şekilde kavrayın ve eksenlerin kilidini birer birer açın. Teleskobun nasıl tepki verdiğini görün ve buna göre dengeleyin. Deneyimle, kurulum sırasında ve aksesuarları değiştirirken karşı ağırlıklarınızı doğru konuma yerleştirebileceksiniz.

Deck eksenini karşı ağırlık(lar)ının yanı sıra, aksesuarları kullanırken dengeyi sağlamaya yardımcı olmak için teleskopunuz, teleskop tüpünün kendisine bağlanan ek ağırlıklara ihtiyaç duyabilir. Bu alabileceğiniz bir seçenekse, bir noktada kullanışlı olacağı için bunu yapmanız şiddetle tavsiye edilir. Bir teleskobun arkasına takılan aksesuarları kullanırken, sadece dec eksen ağırlığını kullanarak dengelenmesi zor bir ağırlık ekler. Teleskop borusu boyunca bir karşı ağırlık yerleştirmek gerçekten yardımcı olur.

Ekvator binekleri şu anda ciddi astrofotoğrafçılar için temel dayanak noktasıdır, çünkü ağır yükleri taşıma ve astronomik nesneleri hassas bir şekilde takip etme konusunda oldukça yeteneklidirler. Ekvatorial bağlar, birden fazla teleskop ve kamera takılı ve çok karmaşık kontrol programları ile görünüşte sonsuz şekillerde yapılandırılabilir.

Bununla birlikte, ağır yükleri taşıyabilen ve gelişmiş kontrol sistemlerine sahip daha büyük teleskoplar için son derece yetenekli alt-az yuvaları mevcuttur. Bunlar genellikle, büyük bir teleskopu ve ağır yük kameraları ve ilgili ekipmanı olan bir gözlemevi olan ciddi astrofotoğrafçılar tarafından kullanılır. En yeni ve en büyük profesyonel astronomik teleskoplar, alt-az yuvalarını kullanır.

Polar Hizalama Dağı

Motorsuz basit bir alt-az yuvası kullanmadığınız sürece, esasen teleskopu ilgilendiğiniz nesneye doğrultuyor, kısa pozlar alıyor ve oradan gidiyorsanız, montajınızı bir tür hizalama yapmanız gerekecektir. Dakikalardan saatlere kadar uzayan astropik pozlar almak için (evet, bazıları için gerçekten), içinde çalıştığınız yarım kürenin gök kutbuyla düzgün bir şekilde hizalanmış, tercihen ekvator bir binek olmak üzere motorlu bir bineğe ihtiyacınız vardır.

Ekvator montajları, uzun pozlamalar için çoğu alt-az montajına göre avantajlıdır, çünkü alt-az montajları, bilgisayar kontrollü olsa bile, alan döndürmenin – bazen çerçeve döndürme olarak da adlandırılır – görüntülerde görüneceği bir noktaya gelir. Alan dönüşü, alt-az bineğinin gökyüzündeki yollarında yıldızları takip etmemesinin bir sonucudur. Uzun pozlama görüntüleri, "dönen" yıldızları gösterecektir.

Bunun nedeni, alt-az bineklerinin ekvator bineklerinin yaptığı gibi gökyüzünü takip edememesidir. Bu bölümde daha önce tartıştığımız ekvator kamasını istemiyorsanız veya kullanamıyorsanız, alt-az alan dönüşüne karşı koymak için satın alabileceğiniz bir aksesuar var. Bir alan döndürücü kameranıza takılır ve onu gökyüzü ile senkronize olacak şekilde döndürür.

Dolayısıyla, sonunda uzun süreli DSO astropikleri yapacağınızı düşünüyorsanız, ekvator binekleri gitmek için yol olabilir. Ancak, bilgisayar kontrollü alt-az yuvalarının sunduğu basitliği istiyorsanız, bir alan döndürücü eklemek tam size göre olabilir.

Her zaman olduğu gibi, mevcut ve gelecekteki gereksinimlerinizi belirleyin ve ardından bunları en iyi neyin karşılayacağını araştırın.

Bineğinizin kullanım kılavuzu, basit bir manuel alt-az bineği olmadığı sürece, tüm özelliklerinin kullanılabilmesi için bineğinizi nasıl hizalayacağınıza dair talimatlar içerir. Hizalama, bağlantınızı odakladığınız, mercekte ortaladığınız ve ardından bir giriş düğmesine bastığınız seçili yıldızlar (gökyüzündeki yıldızları nasıl konumlandıracağınızı bilmeniz gerekir) kullanılarak yapılabilir. Genellikle alt-az GOTO bineklerinde bulunan bu yöntemde birkaç yıldız kullanılır. Bineğin bilgisayarı hizalandığında size haber verecek ve evrene gireceksiniz.

Ekvator binekleri, özellikle daha yetenekli (ve pahalı) olanlar, bineğin RA ekseninde bir kutupsal hizalama teleskopu içerecektir. Sen

iki koruyucu başlığı çıkarın ve büyük bir retikül sistemini aydınlatan kırmızı bir LED'i görmek için RA ekseninin sonundaki göz merceğinden bakın. Binekler, tescilli retiküllerini ve prosedürlerini kullanarak kutupsal hizalamayı nasıl başardıklarına göre değişebilir, ancak hepsi hizalama sırasında tarih, saat, boylam ve enleminizi sıfırlar, böylece bineğiniz kuzey veya güney gök kutbunda ortalanır. . Bu hizalama tekniği, hizalama prosedürüne yardımcı olmak için Kuzey Yarımküre'deki yıldız Polaris'i ve Güney Yarımküre'deki yıldız Sigma Octantis'i kullanır.

Bineğinizin düzgün hizalanıp hizalanmadığını belirlemek için yıldızların gözlemini kullanan sürüklenme yöntemi de vardır. Gerçekten hassas kutupsal hizalama elde etmek için bazıları bineklerinin öngörülen hizalama yöntemini kullanacak ve ardından sürüklenme hizalaması kullanarak daha fazla ayar yapacaktır. Çoğu, özellikle yeni başlayan astrofotografçılar için, bineğinizin kullanım kılavuzunda belirtildiği gibi hizalama almak, astropik ihtiyaçlarınızın çoğu için yeterli olacaktır.

Gündüz Polar Hizalama

Gündüz saatlerinde Güneş'i, gezegenleri ve güneş tutulmalarını gözlemlemek ve fotoğraflamak isteyeceğiniz durumlar olabilir. Bu, en azından kaba bir kutup hizalaması gerektirecektir. Parlak gökyüzü koşulları ve ilgili astronomik nesnelerin göreceli parlaklığı nedeniyle tüm fotoğraflarınız kısa pozlara sahip olacak, bu nedenle takip çok büyük bir sorun olmamalıdır.

Bir gece önceden ayarlayabilir, kutup hizalamasını yapabilir ve ertesi gün için her şeyi yerinde bırakabilirsiniz. GOTO bineğiniz, bineğinizi senkronize ve muhtemelen gündüz kutup hizalamasını nasıl bırakacağınıza dair özel talimatlara sahip olabilir.

Bölümde yazılım var7bu, gündüz kutup hizalamasını gerçekleştirmeye yardımcı olabilir.

Teleskopu Yönlendirmek

Montajın mükemmel hizalanmasıyla bile, uzun pozlamalarda fotoğrafını çekmeye çalıştığınız astronomik nesnenin hareketi olacaktır. Bu hareketlerin kaynağı, teleskopu çalıştıran bineğinizin dişlilerindeki mekanik kusurlardan kaynaklanır. En pahalı bineklerde bile bazı periyodik hatalar olabilir – sürüş dişlisi kusurlarının sonucu olarak tekrar eden bir hareket. Ciddi astrofotografçılar, bineklerine periyodik hata düzeltmeleri (PEC) uygulayabilmeleri için bineğin periyodik hatasını haritalar.

Bir diğer hareket kaynağı da eski dostumuz atmosferdir. Görme koşulları, bir görüntüdeki yıldızların hareket etmesine ve görüntüde "şişmesine" veya uzamasına ve görünmesine neden olabilir. Atmosferik kırılma, yıldız görüntülerini de etkiler ve ufkun üzerindeki yüksekliğe göre değişir. Teleskopunuz ufka ne kadar yakınsa, ışık dalgalarını kıran (bükten) hava ışığının geçmesi gereken o kadar fazladır. Bu, yıldız görüntülerinde fark edilebilir hareket üretebilir.

Kutup hizalamanız, görme koşullarınız ve yüksek irtifa astronomik bir nesneniz varsa, kılavuzluk yapmadan iyi DSO astropikleri elde edebilmelisiniz. SAAS, bunların nasıl sonuçlanacağı konusunda rehberiniz olacaktır. Ancak uzun pozlama kabiliyeti istiyorsanız, teleskobu yönlendirmek sizin geleceğinizdir.

Teleskopunuzu yönlendirmenin iki temel yolu vardır. Teleskop ve montaj düzeneğiniz, kılavuz 'kapsam olarak adlandırılan ikinci ve muhtemelen çok daha küçük bir teleskopu barındırabiliyorsa, kılavuz 'kapsam yöntemini kullanabilirsiniz.. Muhtemelen kırmızı bir LED tarafından aydınlatılan çift artı işaretli bir retikül içeren kılavuz bir mercek kullanarak, artı işaretlerini, görüntülediğiniz astronomik nesneyi çevreleyen yıldız alanından seçtiğiniz bir kılavuz yıldızın ortalanması için hizalarsınız.

Seçtiğiniz kılavuz yıldızı kullanarak DSO'nun kameranızda düzgün şekilde çerçevelendiğini kontrol etmeniz gerekir. İlgili görüş alanlarında düzgün bir şekilde çerçevelenmiş uygun bir kılavuz yıldız ve fotoğraf hedefi elde etmek için bunu birkaç kez yapmanız gerekebilir.

Görüş alanında düzgün bir şekilde çerçevelendikten sonra, kılavuz yıldızı elinizden geldiğince merkezde tutmak için teleskopu hareket ettirmek için bağlantınızın kontrol kutusunu kullanırsınız.

Ancak, bu sıkıcıdır ve kılavuz merceği bir otomatik kılavuzla değiştirmek kadar verimli değildir. Auotguider, çok, çok daha hızlı olması dışında sizin yaptığınızın aynısını yapar. Otomatik kılavuz, seçtiğiniz kılavuz yazılımla birlikte kullanılır – bkz. Bölüm7- ve teleskopunuzun yuvasına bağlantı, genellikle bir ST-4 kablosu. Sistem düzgün bir şekilde kurulduğunda ve çalıştığında, bu bir harikadır.

Kılavuz 'kapsam yöntemiyle ilgili tek sorun, tüm teleskopların ve yuvaların ikinci bir teleskopu barındıramamasıdır. Teleskopunuzun bulucusunu bir otomatik kılavuz ile kullanma ihtimaliniz olabilir. Sadece sisteminizin mevcut olanlarla neleri karşılayabileceğini araştırmanız gerekir. Kılavuz kapsamları, kılavuzun kapsamının esnemesi ve montajın hareketleriyle birlikte hareket etmesi olan bükülmeden de zarar görebilir.

Diğer çözüm ise, teleskobunuza ana odak noktasında bağlanan bir eksen dışı yönlendirici (OAG) kullanmaktır; arka uç, siz uzun süre çekerken seçtiğiniz kamerayı (film, SLR, CSC, DSLR veya saf astrokamera) barındırır. maruz kalma. Bu kurulumu Şekil 5.9'da gördünüz.

OAG, astronomik nesnenizin alanında bir kılavuz yıldız belirlemenize izin veren küçük bir prizmaya sahiptir ve daha sonra kılavuz bir mercekle veya bir otomatik kılavuz yazılımında görüntüleyebilirsiniz. Görüş alanı küçüktür ve yıldızlar loş olabilir, ancak bu oldukça verimli bir sistemdir. Otomatik kılavuz, kılavuz yıldızındaki değişikliklere sizden çok daha hızlı tepki verir ve düzeltmeyi, manuel girişinizden daha hızlı bir şekilde bineğinize gönderir. Bu sistem çalışır durumdayken, temel olarak kameranızdaki pozlama süresini ayarlarsınız ve sadece montajı izlersiniz.

sırt üstü

Montajınıza ve teleskop kurulumunuza bağlı olarak, kameranızı teleskop tüpüne veya montajına monte etmenize izin veren çok güçlü bir seçenek mevcut olabilir. Buna "Sırtlama" denir ve kamerayı ve uzun odak uzunluklu (ağır) telefoto lensler dahil olmak üzere herhangi bir lensini taşımak için teleskop tüpünü veya yuvasını kullanır. Bağlantınızın ekstra ağırlığı kolayca taşınması gerektiğinden, bu gerçekten kameranıza ve lenslerinize gökyüzünü açar. Yazarın montajı, farklı montaj başlıklarının yalnızca cıvatalar kullanılarak kapatılmasına izin verir. Herhangi bir tüp halkası veya teleskop tüpüne bir kamera takmanın herhangi bir yolu olmadan bu, iyi bir şekilde kullanılabilecek çok kullanışlı bir seçenektir.

Sırtlama seçeneğinin size uygun olup olmadığını belirlemek için sistem çizelgenizi ve teleskop/bağlantı üreticisinin web sitesini araştırmanız gerekecektir. SCT çatal yuvaları, boru halkalı teleskoplar ve değiştirilebilir kafaları olan yuvalar, bindirmeye izin vermelidir.

Aşağıdaki tablo, montaj tipine, kameraya ve astronomik nesneye göre Kamera ve Teleskop modu yeteneklerini gösterir. Belirtilenler dışında, tüm görüntüleme yöntemleri mevcuttur. Bu, başlamanıza yardımcı olacak temel bir kılavuzdur.

Tablo 6.2.Kamera ve Teleskop Modu Alt-Az Dağı = AA Ekvator Dağı = EM Sırtı = PB

Kamera tipi	gezegen/				
	Tüm Gökyüzü	Ay YILDIZI	Güneş	DSO'lar/MW	tutulmalar
akıllı telefon	AA, EM afokal Asteroit, Kuyruklu Yıldız; ISS PB*	AA, EM afokal	AA, EM afokal Özellikler	AA/EM afokal; MW, DSO'lar PB*	AA, EM afokal Özellikler
Tablet	Numara	Numara	Numara	Numara	Numara

(devam etti)

Tablo 6.2.(devam etti)

Kamera tipi	Tüm Gökyüzü	gezegen/ Ay YILDIZI	Güneş	DSO'lar/MW	tutulmalar
Cep	AA,EM Odaklanma Asteroit, Kuyruklu Yıldız; ISS PB*	AA, EM afokal	AA, EM afokal Özellikler	Parlak DSO'lar afokal; MW PB*	AA, EM afokal Özellikler
Film	AA, EM PB*	AA, EM	AA, EM	AA, EM PB*	AA, EM
CSC	AA, EM PB*	AA, EM	AA, EM	AA, EM PB*	AA, EM
DSLR	AA, EM PB*	AA, EM	AA, EM	AA, EM PB*	AA, EM
Video	AA, EM PB*/**	AA, EM	AA, EM	AA, EM PB*/**	AA, EM
CCD/ CMOS	AA, EM PB*/**	AA, EM	AA, EM	AA, EM PB*/**	AA, EM

* Çoğu kamera, kameranız ve teleskop tipiniz için mevcutsa, bunu yapmak için aksesuarları kullanarak teleskop yuvasına veya teleskop borusuna monte edilebilir. Bu, gökyüzünün, Samanyolu'nun ve DSO'ların daha uzun pozlarını almanın çok etkili bir yoludur. Bu, daha ağır ve daha uzun odak uzunluklu lenslerle çok başarılı bir şekilde kullanılabilir.

** Normal lensler takılabilirse.

Kamera ve Teleskopta Sonuç

Kamera ve Teleskop Modu özelliğine geçiş yapıyorsanız, özellikle bineğinizle ilgili olarak göz önünde bulundurmanız gereken çok şey var. Teleskopunuzla birlikte biri gelebilir ve kullanım kılavuzunu okuyup gece gerçek anlaşılmaya hazırlanmak için gündüz kurulumunu uyguladığınızda tamamen hazır olacaksınız. Bir binek seçiyorsanız, unutmayın, kalite önemlidir. Astrofotografi ve görsel gözlem hayatınızı kolaylaştırmak için motorlu bir montaja gitmelisiniz. İzleme ve GOTO yeteneklerini kullanmak için tüm bineklerin hizalanması gerekir. Yazılım ve aksesuarlar, bunu gerçekten geçen günlere göre çok daha kolay hale getiriyor.

Alt-az yuvaları, özellikle bilgisayar kontrollü olanlar için uygundur. Daha uzun pozlama yapmak için bir de-rotator kullanabilirsiniz. Bir kılavuz kapsamı kullanmak ve teleskopa aksesuarlar eklemek istiyorsanız, ekvatorial montajların yük kapasitesinde üstünlüğü vardır. Ve bir kez hizalandığında, her ikisi de daha uzun pozlar için yıldızları takip edebilir.

Daha uzun pozlamalar için her iki montaj türü de teleskopu yönlendirmek için bazı araçlar gerektirecektir. Bir kılavuz kapsamına veya bir OAG'ye eklenmiş bir otomatik kılavuz şiddetle tavsiye edilir.

Mercekli kameralar, özellikle daha ağır ve daha uzun odak uzaklığına sahip mercekler, teleskop yuvasında veya teleskop borusunda "geriye doğru gidebilir".



Yazılım ve Diğer Hayati Aksesuarlar

Yarım asır önce bilgisayarlar yoktu, teleskoplar elle yönlendiriliyordu ve astrofotografi nasıl yapıldı ıslak film. Çekin, geliştirin, yazdırın –*eğer* görüntü bunu yapmaya değerdi. İşler nasıl değişti!

Artık bilgisayarların hayatımıza hakim olduğu bir zamanda yaşıyoruz ve astrofotografi de bundan farklı değil. Akıllı telefonlar, dijital kameralar, saf astro kameralar, binekler, astropik işleme ve astronomik yazılım bugünlerde oyunun adı.

Astrofotografiden en iyi şekilde yararlanacaksanız sahip olmanız gereken yazılım türleri vardır. Bölüm'de ele alınacağı için astropik işleme yazılımını tartışmanın dışında bırakacağız.²¹ Ayrıca DSLR'leri, cep kameralarını ve saf astro kameraları çalıştırmak için kullanılan yazılıma bakmak için zaman harcamayacağız, çünkü bunlar kameranızın kullanım kılavuzunda yer almaktadır. Gökyüzü ve binek kurulumu hakkında bilgi edinmek için yararlı olan astronomik yazılımları ele alacağız.

Tüm yazılımlar, onu çalıştırmak için bir tür bilgisayara bağlıdır. Ve iki baskın bilgisayar işletim sistemi (OS) şu anda Windows OS ve Mac OS'dir. Evet, Linux var, ancak ticari yazılımlarda baskın bir işletim sistemi değil. Astronomi alanında birden fazla işletim sisteminde çalışan ücretsiz yazılımlar da var.

Herhangi bir astronomik yazılımı düşünürken her zaman bakmanız gereken ilk şey, hangi işletim sisteminde çalıştığıdır. Windows OS, Mac OS'den çok daha fazla programa sahiptir, ancak Mac kullanıcıları için daha iyi hale gelmektedir. Bazı saf astrokamaralar Mac OS'de çalışmaz ama ZWO çalışır. Bir Mac kullanıcısıysanız, muhtemelen astrofotografi/astronomik gereksinimlerinize uygun yazılım veya ücretsiz yazılım bulacaksınız.

Mac OS için bulunan tek astrofotografi yazılımı açığı, saf astro kameralardan gezegen, ay ve güneş görüntülerini işlemek için kullanılan "yığınlama" yazılımını içerir. Yazılım, ZWO 120 gibi saf bir astrokamera ile çekilmiş bir dizi görüntüden en kaliteli görüntüleri çeker ve ardından yığını nihai bir görüntüye kadar işler. Şu anda güvenilir yerel Mac OS yığınlama programı bulunmamaktadır. Windows işletim sistemi yığınlama programlarının kullanımına izin verecek bir yazılım kullanmak isteyebilirsiniz, ancak bu temel konuların ötesindedir. İstiflemeyi sonraki bölümlerde tartışacağız.

Bölümde bir bağlantı sağlanmıştır [23OS](#), yazılımın amacı ve akıllı telefonlar, tabletler ve PDA'ları içeren astronomik yazılımların çok iyi bir listesini veren bu bölüm için.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop için Yazılım

Görüntü işleme ve saf astrokamera ile ilgili yazılımın yanı sıra, ihtiyacınız olan en önemli yazılım, gökyüzünü gerçek zamanlı olarak gösteren, GOTO montajını çalıştırabilen ve teleskopta astronomik bir referans olarak hizmet edebilecek bir programdır. Genellikle "planetaryum yazılımı" olarak adlandırılan bu astronomik yazılım kategorisi, günümüzün astrofotoğrafçıları ve teleskop kullanıcıları için gerçekten çok önemlidir.

Bununla, Dünya yüzeyindeki herhangi bir yerde (ve Güneş Sisteminin başka yerlerindeki bazı programlarda) gerçek zamanlı olarak ve geçmiş, şimdi ve gelecek için gökyüzünün temsil edildiğini görebilirsiniz. Bu, Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop olsun, fotoğrafik veya görsel bir oturum planlarken gerçekten yararlıdır. Elbette ihtiyaçlarınıza en uygun olanı araştırmalı ve yazılımınızı seçmelisiniz. Seçtiğiniz şey ücretsiz olabilir veya yazılımı deneyebilmeniz için bir deneme süresi sağlayabilir.

Hangi yazılım programını seçerseniz seçin, her zaman önce kullanım kılavuzunu okuyun ve iyice anlayın. El kitaplarınızın bir kopyasını İnternet'ten cihazlarınıza indirdiğinizden emin olun, böylece İnternet'in mevcut olmaması durumunda erişiminiz olur. Referans için sahada mevcut olduklarından emin olmak için, kullandığınız kullanım kılavuzlarının en önemli bölümlerinin çıktısını almak isteyebilirsiniz.

Gökyüzü Safarisi Profesyonel Mac OS için mevcuttur ve bir bilgisayarda, iPhone ve iPad'de çalıştırılabilir. Android kullanıcıları için de mevcuttur. Mac OS ve Windows OS için başka benzer yazılım programları var, bu yüzden hangisinin sizin için doğru olduğuna karar vermeden önce bunları kontrol etmeniz gerekiyor.

Gökyüzü Safarisi Profesyonel çok önemli bir özellik olan teleskop montajlarını da kontrol edebilir. Konumunuzu, bir şehirler/ülkeler listesiyle, boylam (uzun) ve enlem (enlem) manuel olarak girerek veya programın Küresel Konumlandırma Uyduları (GPS) aracılığıyla yapmasını sağlayarak belirlersiniz..GPS kullanmak en verimli ve doğru yöntemdir, ancak GPS kapsamı alamadığınız ve işleri eski moda bir şekilde yapmak zorunda kaldığınız uzak alanlar olabilir - enlem ve boylam almak için bir harita kullanarak. Ayrıca hangi saat diliminde olduğunuzu bilmeniz gerekir, böylece GPS yoksa bunu manuel olarak girebilirsiniz.

Konumunuzu girdikten ve görüntüleme seçenekleri için parametrelerinizi ayarladıktan sonra, belirli bir süre için gökyüzünü gerçekten olduğu gibi görebilirsiniz. Bir "jiroskop" ve "pusula" modu, taşınabilir cihazınızın gökyüzünü işaret ederken hareketlerinizi takip etmesini sağlayarak astronomik nesneleri tanımlamaya yardımcı olur. Bunu Bölümde tekrar ele alacağız⁹, çünkü bu çok büyük bir yardım.

Sky Safari Pro ile Montaj Kontrolü

Bu yazılım programında bir sürü özellik var, ancak bunu kullanarak bir teleskopu kontrol etmek büyük bir artı. Sahip olduğunuz motorlu montaj tipine bağlı olarak, onu kontrol edebilen bir yazılım olma ihtimali vardır. Bazı ticari GOTO teleskopları ve yuvalarının, açıkladığımız gibi kendi yazılımları vardır, ancak diğer binekler bu tür yazılımlardan yararlanabilir.

Mount polarınızın hizalı olması gerekir. Bundan sonra bunu yapmanıza yardımcı olacak bazı yazılımları tartışıyoruz. Bağlantıyı yazılıma bağlamanız gerekecek; bu, bağlandığında birbirleriyle "iletişim kurdıkları" anlamına gelir. Ardından, yazılımı kullanarak, teleskobu ve yazılımı "hizalamak" veya "eşzamanlamak" için bineğinizin ve teleskopunuzun işaret ettiği yıldız vurgularsınız. Yazılım artık teleskopun nereye baktığını biliyor. Bu adımı başarıyla tamamladıktan sonra, bir noktayı veya astronomik bir nesneyi seçerek bineğe gökyüzünde nereye gideceğini söyleyebilirsiniz. GOTO'ya bastığınızda, bineğin motorları belirlenen noktaya hareket etmeli ve durmalıdır. Ekranınızda bir imlecin hareket ettiğini göreceksiniz.

Gök direğine dizilmişseniz, yazılım ve binek arasında bağlı ve hizalanmışsanız, gökyüzü sizindir dolaşmak. Teleskopa dokunmak zorunda kalmadan gökyüzünde hareket etmek oldukça güzel.

Wi-Fi Montaj Kontrolü

Yazılımı kontrol etmek ve iPhone gibi herhangi bir Mac cihazını kullanarak monte etmek için bir Sky Safari aksesuarını kullanarak kendi Wi-Fi ağınıza da oluşturabilirsiniz. Böylece onu kontrol etmek için teleskopunuzdan biraz uzakta olabilirsiniz - örneğin bir odanın sıcaklığında teleskop ve montaj aparatı soğuktayken. Her şeyin yolunda gittiğinden emin olmak için, hareket ettirirken daima teleskopun yanında olun. Bu yetenekle gökyüzünü görmeniz ve fotoğraflamanız sizindir.

Gökyüzü Safarisi Profesyonel ve onun gibi diğer yazılımlar, gökyüzündeki çok sayıda astronomik nesneyle ilgili verilere, açıklamalara ve veri tabanlarına sahip olacak. Neye baktığınızı tanımlayabilir, fiziksel özellikleri hakkında bilgi edinebilir ve ardından belki de beraberindeki fotoğraflarla bile açıklayıcı bir anlatı okuyabilirsiniz. Dahil edilen veritabanları, nesneleri aramanıza, seçmenize ve ardından bulmanıza olanak tanır. Bu, daha az bilinen nesneler için çok kullanışlıdır. Gezegenler, aylar, uydular, kuyruklu yıldızlar ve asteroitler dahil olmak üzere Güneş Sistemi verileri de dahildir. Aslında, yazılımınız, yeni uydu fırlatmaları ve asteroit ve kuyruklu yıldız keşifleri hakkında en son bilgileri almak için Güneş Sistemi nesnelerini istediğiniz zaman güncellenmeye izin vermelidir.

Polar Hizalama ve Gündüz Polar Hizalama

Gökyüzündeki nesneleri bulmak ve fotoğraflamak için bineğinizi kontrol edebilmenin anahtarı kutupsal hizada olmaktır. Bunu yapmanıza yardımcı olabilecek kutup hizalama yazılımı var ve akıllı telefonlar için çok şık ve güçlü bir program *Polar Shop Align Pro*. Ayrıca, konumunuz için veri tabanları, gündüz kutup hizalama süreci ve astronomik hava durumu bilgileri de vardır. Çok kullanışlı bir program.

Bir başka yeni ve güçlü kutup hizalama yazılımı aracı, *Kutup Bulucu*. Bir yazılım programına bir görüntü göndermek için çok sayıda ekvatorial montaj markası için kutup hizalamalı teleskop muhafazasına monte edilmiş bir kamera kullanır. Yazılım, belirlenen yarıküreniz için göksel kutbu yansıtır ve ardından hizalamak için kameradan aldığınız görüntüyü kullanırsınız. Görüntü ve yazılım aynı hizaya geldiğinde hizalanırsınız. İsterseniz ekstra hassas hizalama elde edebilirsiniz. Bu işlem hızlı, kolay, hassas ve kullanımı eğlencelidir.



Şekil 7.1. *Kutup Bulucu.* Kamera, koruyucu kapağı yerinde olan muhafazasındadır. (Yazarın resmi.)

Bu programların her ikisi de, polar hizalamayı elde etmek için Polaris veya Sigma Octantis'i retikülde nereye yerleştireceğinizi göstermek için bir dizi bağlantının kutup hizalama retikülleriyle çalışır. Ekvator bineğinizle birlikte gelenler de dahil olmak üzere, başka kutup hizalama programları da var. Sadece zamanla görmeniz ve sizin için en iyi olanı kullanmanız gerekecek.

Güneş ve güneş tutulmalarını, gündüz gezegenlerini ve Ay'ı gözlemlemek/fotoğraf çekmek için en azından kaba bir kutup dizilimi olması tavsiye edilir. *Polar Shop Align Pro* yardım edebilir. Koşullar ve konum izin veriyorsa, bir gece önceden ayarlayabilir ve kutupsal hizalama yapabilir ve kurulumunuzu ertesi gün kullanmak üzere uygun şekilde örtülü ve korumalı bırakabilirsiniz.

ZWOASiir

Bu mini bilgisayar, Windows ve Mac OS'de çalışır. Şu anda derin gökyüzü nesneleri (DSO) için tasarlanmış olup, akıllı telefon veya tablet aracılığıyla kontrol edilen bir uygulama kullanılarak gerçekleştirilebilen birkaç astrofotografi işlevini birleştirir. benzer ürünler *StellarMate* ve *Primaluce Laboratuvarları KARTAL*, yazarın araştırmadığı veya incelemeyeceği.



Şekil 7.2. yakın çekim ASIair teleskopa bağlı birim. (Yazarın resmi.)



Şekil 7.3. Omegon OAG'ye bağlı bir otomatik kılavuz olarak ZW0120 ile teleskoba ana odak modunda takılı DSLR. ASIair bilgisayar görünür. (Yazarın resmi.)

İşte öne çıkanlardan bazıları ASIair yapmak. Tam bir liste değil:

- Akıllı telefon veya tablet aracılığıyla uygulama arayüzü.
- Görüntüler dizüstü bilgisayar kullanılmadan çekilebilir.
- USB arabirimi aracılığıyla ana ve otomatik kılavuz kameraları kontrol eder.
- Bilgisayar, genellikle ana kamera ve bir ZWO otomatik yönlendirici olan Nikon, Canon DSLR'ler ve ZWO kameraları kontrol eder.

- Wi-Fi ile çalışır: *Gökyüzü Safarisive* çok çeşitli ekvatorial montajlar için GOTO işlevlerini kontrol etmek için seri kablo-USB arabirimi.
- Plaka, bir görüntü için çözümler (RA ve sapma konumunu belirler).
- Bir ZWO otomatik kılavuz kamerası kullanarak kılavuz işlevi gerçekleştirir.
- Ana kameradan alınan gerçek zamanlı görüntüyü kullanarak odaklama işlevi sağlar – çok kullanışlıdır!
- Uyumluya elektrikli odaklayıcıları kontrol eder.
- ZWO elektronik filtre çarklarını (EFW) kontrol eder.
- Görüntüleri bir mini bellek kartına kaydeder ve görüntüleri Wi-Fi aracılığıyla bir bilgisayara aktarabilir.

Satın almayı ve kullanmayı düşünüyorsanız, kullanım kılavuzunu indirmek, çıktısını almak ve okumak ilk adımınızdır. Talimatlar oldukça basittir ve ünite tipik bir ZWO'dur, yani kaliteli bileşenlerle iyi bir şekilde yapılmıştır.

Bu çok etkileyici ürün hala ek yetenekler geliştiriyor.

Açık Gökyüzü Grafiği

Bu ücretsiz yazılım, belirli bir konumun birkaç gün boyunca astronomik ve hava koşullarını belirlemek için tanınan bir standarttır. Bulut örtüsü, görme, şeffaflık, rüzgar, nem ve sıcaklık hakkında bir bakışta bilgi vermek için renk kodludur - bunların tümü astropik bir seans için Devam Etmeme Planı planlamak için hayati önem taşır. Genel konumunuzu veya yakındaki bir konumu arayabilir ve hatta kendinize ait olmak için kayıt olabilirsiniz. Bu, tüm astropik seanslarınız için sahip olmanız gereken bir şey.

Hemen hemen her amaca yönelik yazılımlar bulabilirsiniz ve gördüğünüz gibi, onları her iki astropikal alma modu için çeşitli cihazlardan çalıştırın. Yazılım yeteneklerinizi geliştirir, ancak astropiklerinizi almayı kolaylaştırmak için çeşitli başka aksesuarlara ihtiyacınız olacaktır.

Diğer aksesuarlar

Gözlük

Gözlük takıyorsanız, özellikle hareket halindeyken gözlüksüz iyi göremiyorsanız, fazladan bir gözlük seti taşımak iyi bir fikirdir. Birincil çiftin ne zaman kullanılamayacak kadar hasar görebileceğini veya kaybolacağını asla bilemezsiniz. Yedek çift reçetesinin bir çift olarak güncel olduğundan emin olun.

Mevcut reçetenizden birkaç reçete çıkarılmış gözlükler/kontaklar size hiç iyi gelmeyebilir. Bunları tercihen kamera ekipmanınızla birlikte sert bir kılıf içinde taşıyın.

Kamera vizörünüze/Canlı Görüntüye bakarken ve aynı zamanda teleskopunuzdan bakarken gözlüğünüzü çıkarabiliyorsanız, gözlüğünüzü tutmak için bir gözlük askısı satın alın. Bu, onları tekrar takmak için kullanışlı tutar ve kayıplarını veya hasar görmelerini önlemeye yardımcı olur.

Kamera Sırt Çantası

Kamera. Lensler. Tripod. kafalar Bütün bu şeyleri nasıl taşıyacaksınız? Mobil olmayı planlamıyor ve sadece arka bahçeye gidiyor olsanız bile, her şeyi içeri ve dışarı taşımanız gerekecek. Ayrıca, tüm donanımınızı kolayca erişilebilir, güvenli ve emniyetli tutacak bir şeye sahip olmak istersiniz.

Bir kamera sırt çantası almayı düşünün. Bu, bir kamera çantasının bir varyasyonudur, ancak tüm astrofotoğrafçıların hem Yalnızca Kamera hem de Kamera ve Teleskop modunda ihtiyaç duyduğu bir zorunluluktur. Bir kamera sırt çantası her yere gidebilir ve taşınması geleneksel bir kamera çantasından çok daha kolaydır. İyi bir kamera sırt çantası ayrıca kameranızı, ilgili donanımınızı ve lenslerinizi düzenler ve her şeyi sırtınızda, omzunuzda veya elinizde güvenle taşımanıza olanak tanır. Ayrıca, öğelere kolayca erişmenizi ve saklamanızı sağlar. Ekipmanınızın sahada güvende olmasını istiyorsunuz.

Kamera sırt çantaları sağlam bir yapıya sahip olmalı, bir tripod taşıyabilmelidir, depolanabilir bir yağmur kapağına ve birden fazla bölmeye sahip olmalıdır. ThinkTank Airport Essentials'in iki bölmesi vardır - biri bilgisayar ve tablet için, altta kamera(lar), lensler ve çok daha fazlası için. Bu sırt çantası, uçak koltuklarının altına sığar ve zaman, mesafe ve (ab) kullanım testlerinden geçmiştir.

Kaliteli Kırmızı/Beyaz LED Kafa Bandı

Bu önemli bir aksesuardır. İyi bir LED, kırmızı ve beyaz modda normal bir el feneri olarak kullanılabilir ve iki elinizin de serbest kalması gerektiğinde alnınıza yerleştirilebilir, ki bu neredeyse her zaman olacaktır. LED'i sabit değil, farklı açılarda aşağıya dönük olabilen bir kafa bandı ünitesi istiyorsunuz.

Kırmızı modda LED gece görüşünü korur ve her şeyi oldukça iyi aydınlatır. Kaliteli bir ünite üzerindeki parlak beyaz LED, oldukça mesafeyi aydınlatabilir ve gece veya güvenlik amaçlı hareket için faydalı olabilir. Bazı birimler de "SOS" yanıp söner. Bunlar pille çalışır, bu nedenle LED için fazladan piliniz olduğundan emin olun. Nereye giderseniz gidin LED'iniz de gitmeli.

Piller ve Güç Kaynağı

Çalışması için pil gerektiren herhangi bir şey kullanıyorsanız, yeni pillerin olduğundan emin olun. Bulutların yanı sıra hiçbir şey, kameranız veya teleskop montajınız gibi kritik bir bileşene güç vermemekten daha hızlı bir astropik oturumu öldüremez. Sahada elektrik güç kaynaklarından uzakta çalışıyorsanız, birkaç elektrik prizi olan şarj edilebilir bir güç kaynağına ihtiyacınız olacaktır. Bineğiniz, bilgisayarınız, akıllı telefonunuz, saf astro kameranız, Wi-Fi ağıınız vb. için güce ihtiyacı olacak. Sağlam ve şarj edilebilir bir güç kaynağına, yani elektrik ve USB çıkışlarına sahip büyük bir pil ünitesine sahip olmak bir zorunluluktur. Bazıları günümüzün elektrik prizli araçları kullanılarak şarj edilebilir. Güç gerektiren bazı aksesuarlar, bilgisayarınıza veya diğer USB donanımlı güç kaynaklarına giden USB bağlantı noktalarından kaçabilir. Mobil olduğunuzda güç kaynağınız için şarj cihazına sahip olduğunuzdan emin olun.

Optik Temizleme Kiti

Kullanım kılavuzlarınızda önerildiği şekilde kamera, lens ve göz merceği temizleme ekipmanı bulundurun. Bu eşyalar, özellikle göz mercekleri kullanımdan dolayı kirlenecektir. Deve tüyü fırçası, mikrofiber bezler, Q-uçları, üfleyici ampul/fırça, kaliteli lens mendilleri ve lens temizleyici içeren bir temizlik seti olmazsa olmazlardır.

Kamera Hafıza Kartları

Görüntüleri çekmeden önce dijital kameranızın uygun hafıza kartına ihtiyacı olacaktır. Fotoğraf makinenizin kullanım kılavuzu, gereken bellek kartı türünü belirleyecek ve görüntüleri depolayabilmesi için nasıl biçimlendireceğiniz konusunda size talimat verecektir. Farklı depolama boyutlarına, çıkış hızlarına ve diğer hususlara sahip çok sayıda bellek kartı var. Kameranız için uyumlu bir hafıza kartı satın aldığınızdan emin olmalısınız. Fotoğraf makinenize uyum için bir bellek kartı testi aldığınızda, onu biçimlendirin ve fotoğraf makinenizle tam uyumluluğu sağlamak için onunla test pozları alın. En az bir yedek hafıza kartınız olduğundan emin olun, biçimlendirilmiş ve kamera donanımınıza takmaya hazır.

Kamera LCD Koruması

Kendinize ve kameranıza bir iyilik yapın. Kamerayı satın alırken kameranızın LCD paneli için CAM koruyucuları satın alın. Fotoğraf makineniz bir PLASTİK LCD koruyucu ile gelebilir, ancak bu çizilir ve olmasa bile odaklanmayı çok daha zorlaştırır. Cam paneller kalıcıdır ve LCD'nin neyi gösterdiğine dair gerçek bir görünüm sağlar, böylece odaklama daha kolaydır. Eğer o LCD'yi korumazsanız, o kadar berbat bir gün gelecek ki, bunu yapmadığınıza pişman olacaksınız.

Kablo/Deklanşör Açma

Kablo veya deklanşör, kameranızın deklanşör veya pozlama düğmesine basmanıza gerek kalmaması için gerekli bir aksesuardır. Pozlama çekerken, özellikle de teleskopta kameraya herhangi bir şekilde dokunmak, harekete neden olacak ve görüntünüzü bulanıklaştıracaktır. Fotoğraf makinenizle uyumlu bir deklanşör, fotoğraf makinesi gövdesindeki bir giriş yakına takılıdır. Pozu çekmeye hazır olduğunuzda, deklanşöre basın, bunu yaparken yanlışlıkla kamerayı çekmediğinizden emin olun. Deklanşörünüz, kameranın uzun pozlama yapmasını sağlayan bir kilitleme özelliğine sahip olabilir. Pozlama süreniz boyunca kilitleme mekanizmasını devreye sokar ve ardından pozu sonlandırmak için kilidini açarsınız.

Uzun bir poz için deklanşörü kilitlerseniz, deklanşörü elinizde sabit tuttuğunuzdan veya pozu sonlandırmak için dikkatlice erişebileceğiniz bir yere yerleştirdiğinizden emin olun. Buradaki amaç, deklanşöre basmaktan veya kamerayı sarsacak ve görüntüyü bozacak bir şeye yakalamaktan kaçınmaktır.

Gözlemci Koltuğu

Bir kamera ile fotoğraf çekerken saatlerce, hatta bütün bir geceyi ayakta geçirmek oldukça yorucu ve düpedüz rahatsız edici olabilir. Bir noktada oturmak isteyeceksiniz ve teleskopunuza bağlı olarak, bazı gözlem koşullarında bunu yapabilmek bir gereklilik bile olabilir. Sağlam ve taşınabilir bir gözlemci koltuğu elde etmek, yaratık konforu ve astropik bir seansın keyfi için uzun bir yol kat eder.

Stardust Gözlemci Koltuğu artık yapılmamaktadır, ancak bazen satılık olarak bulunabilir. Vestil CPRO-600, Stardust'a çok benziyor

sandalyede merdiven basamaklı koltuk ayar kilitleme sistemi ve ayak dayama yeri vardır. Bu, karanlıkta değiştirilmesi çok kolay olan ve kaymayan pozitif bir koltuk kilit sistemi olduğu için tercih edilir - büyük bir güvenlik faktörü. Tercihiniz buysa, sürtünmeli kilitli sandalyeler mevcuttur. “Teleskop gözlem sandalyeleri” hakkında İnternet'te bir arama yapın ve sandalye türleri hakkındaki yorumları okuyabilirsiniz.

Satın aldığınız sandalyenin türü ne olursa olsun, karanlıkta görebilmeniz için üzerine bir miktar yansıtıcı bant koyduğunuzdan emin olun. Sandalyeniz beyaza boyanmış olsa bile, bu yapılacak iyi bir şey. Sandalyenizi kurduğunuzda, sandalyenin bir basamağa kilitlendiğinden veya başka bir şekilde kilitlendiğinden ve üzerine oturmadan önce yerde sabit olduğundan emin olmak için dikkatlice test edin.

Katlanır masa

Lens değiştirecekseniz (evet, yapacaksınız), bilgisayar kullanarak (belki değiştireceksiniz), etrafta çeşitli süs eşyalarınız varsa, katlanır bir masaya ihtiyacınız var. Bu, bilgisayarı ZWO 120 kamerayla birlikte kullanırken çok gerekli bir aksesuardır, çünkü bilgisayar kameraya güç verir ve görüntüleri alır. Tablo ayrıca kitaplara, çizelgelere, gözlemci günlüğüne (eğer tutuyorsanız) ve diğer öğelere kolay erişim sağlayabilir. Çevrimiçi olarak kolayca bulunabilen metalik katlanır kamp masaları iyi çalışır; sadece bacaklar için kilitleri olduğundan emin olun.

Sandalyeniz gibi, karanlıkta görebilmeniz için masanın kenarlarına ve bacaklarına yansıtıcı bant yapıştırdığınızdan emin olun. Kurulum sırasında bacakların katlanamayacak şekilde kilitlendiğinden emin olun. Test etmek için fiziksel olarak bacaklara bastırın. Masayı aşırı yüklememek veya üzerinde yuvarlanıp düşebilecek veya devrilebilecek eşyalar bulundurmamak için masaya ne koyduğunuza dikkat edin. Öğeleri, fiili kullanıma hazır olana kadar koruyucu kılıflarında saklayın.

Basılı Kopya Gökyüzü Referansları, Yıldız Haritaları, Kullanım Kılavuzları

Astronomik bilgilerimiz için internete, bilgisayarlarımıza ve mobil cihazlarımıza bağımlı hale gelmiş olsak da, eski moda bir yıldız haritaları ve referanslar kitabına sahip olmakta fayda var. Piyasada çok sayıda kitap var, yeni başlayanların (ve gerçekten herkesin) bu kitabın bir kopyasını taşımasını öneririz. *Kanada Kraliyet Astronomi Topluluğu (RASC) Gözlemci El Kitabı* belirli bir yıl boyunca gökyüzünde neler olduğu için. Güneş, Ay, tutulmalar hakkında astronomik ve gözlemsel bilgilerle doludur.

gezegenler, kuyruklu yıldızlar, meteor yağmurları, auroralar, takımyıldızlar, yıldızlar ve derin gökyüzü nesneleri ve çok daha fazlası. Ancak en önemli özelliği, yılın her ayı için gökyüzünde neler olduğunu detaylandıran aylık gökyüzü rehberidir. Bu, sahip olunması gereken çok değerli bir referanstır.

Evet, hemen hemen her şey için hepimiz dijitalleştik, ancak basılı kopyaya ek olarak *Gözlemcinin El Kitabı* sahip olmanız gereken bir basılı kopya referansı daha var. Ve bu, özellikle kullanıcı dostu bir boyut ve formatta kullanışlı bir yıldız tablosu. Yarım asırdır zamana dayanan ve kullanımı kolay olan Sky & Telescope'tur. *Cep Gökyüzü Atlası* Roger W. Sinnott tarafından. 6x9 inç boyutunda küçük, okunması kolay bilgilerle dolu. Yazılımınızı desteklemek için buna sahip olduğunuza memnun olacaksınız ve *Gözlemcinin El Kitabı*.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop astrofotografi masasına getirdiğiniz her yazılım programı, kamera, lens, aksesuar, teleskop, montaj aparatı, tripod ve gadget için tüm kullanım kılavuzlarını, sistem çizelgelerini ve özellik sayfalarını unutmayın. Fotoğraf makinesinin sırt çantasında bulunan Nikon D810a'nın 400'den fazla sayfalık kılavuzu hariç, hepsini üç telli bir klasörde taşıyabilirsiniz - mümkünse orijinalleri korumak için kopyalar. Diğer her şey plastik bir kutuda.

Giyim, Böcek Spreyi, Güneş Kremi

Daima beklenen iklim için giyin ve beklenmedik durumlara hazırlıklı olun. Kötü hava diye bir şey yoktur, sadece kötü giyim vardır. Yaz için, güçlü bir güneş kremi ve dudak balsamına ek olarak güneşten koruyucu giysiler ve uzun paça pantolonlar önerilir. Astropikleri mahvetmek için güneş yanığı gibisi yoktur ve daha yüksek irtifalarda veya çöl konumlarında hızla yanabilirsiniz. Güneş gözlemi yaparken veya bir güneş tutulması gününde günün sıcaklığında serin kalmanıza yardımcı olması için boynunuza ıslak bir bandana da kullanabilirsiniz.

Uzun kollar ve pantolon paçaları - sağlam stilde beyaz çorapların içine yerleştirilmiş - ayrıca böceklerle ve kenelere karşı koruma sağlar. Böcek ve kene spreyi de açıkta kalan cilde, ayakkabılara ve çoraplara bolca uygulanır. Kaliteli ayakkabılar giyin - sandalet yok! Ölüm Vadisi, Atacama veya Sahra Çölü'nde değilseniz, uçan böcekler ve keneler muhtemelen bir sorun olacaktır.

Eldivenler (bir yalıtımlı çift, parmakların kullanımına izin vermek için soyulabilir daha büyük bir eldiven çiftinin içine sığar), çöl ve dağlar geceleri soğuyabileceğinden, yaz aylarında bile kullanılması önerilir. Yün baş örtüsü ve tüm yüz örtüsü de taşınır. El ısıtıcıları, kar ve soğuk hava sıcaklıkları için yalıtımlı botlar gibi kış mevsimi kıyafetlerinin bir parçasıdır.

Soğuk havalar için tam boy ipek iç çamaşırlarıyla başlayıp katmanlar halinde yukarı doğru hareket ederek katmanlar halinde giyin. Unutma, hareketsiz oturacaksın

astropik çekerken veya gözlemlerken. Ayakları yere basmak hayırdır, çünkü bineğinizi titretebilir ve görüntünüze bulanıklık katabilir. Mümkünse, sıcak ve gevşek kalmak için kalkın ve dolaşın. Soğuğu hafifletmeye yardımcı olmak için gözlemcinizin sandalyesine güzel bir köpük yastık ekleyin.

Yüz için Işık Kalkanı

Evet, bu her iki modda da kullanım için bir aksesuardır çünkü kurduğunuz yerde can sıkıcı bir ışık olma ihtimali yüksektir. Güneşi daha iyi görmek için o sinir bozucu gün ışığını kesmek için güneş enerjisi çalışması yaparken yüzünüzü kapatmak için eski bir koyu renkli açık pamuklu gömlek kullanabilirsiniz. Geceleri bir komşunun ışığı yanabilir veya uzakta bir ışık olabilir veya ufukta rahatsız edici bir ışık kirliliği konisi olabilir. Işığı engellemek için gömleği başınızın üzerine koyun. Gerçekten işe yarıyor ve fark yaratıyor.

Kamera ve Teleskop

Şimdi dikkatimizi özel kamera ve teleskop aksesuarlarına çeviriyoruz ve bunlardan birkaçı var!

oküler

Teleskopunuzu görsel olarak ve daha önce tartıştığımız gibi bir kamera ile kullanmak için göz merceğine ihtiyacınız olacak. Optik tasarım ve odak uzunlukları açısından birçok göz merceği türü vardır. Teleskopunuzun optik tasarımı için en iyisinin ne olduğunu araştırmanız gerekecek. Mercek tipinden bağımsız olarak bazı ortak noktalar vardır.

Birincisi, mercek namlusunun boyutudur. 0,975, 1,25 veya 2 inç çapında mı? 0,975 inçlik göz mercekleri genellikle daha düşük optik kaliteye sahiptir ve önerilmez. Almak istediğiniz teleskopta bu göz mercekleri varsa, satın alma işleminizi gerçekten yeniden gözden geçirmeniz gerekir. Daha kaliteli teleskoplar standart olarak 1,25 inçlik oküler kullanır ve mercek projeksiyonu için kullanılır. 2 inçlik göz mercekleri büyük cam parçalarıdır ve geniş ve etkileyici manzaralar sunar. Genellikle astrofotografi amacıyla kullanılmazlar.

Mercek tipi ne olursa olsun, size düşük güç, orta güç ve yüksek güç veren en az üç göz merceği isteyeceksiniz. Bu odak uzunlukları kombinasyonu, görsel ve astropik uygulamalar için çok faydalı olacaktır.

Kaliteli göz mercekleri pahalıdır, bu nedenle her birini plastik bir mercek saklama kutusu içinde bulunan temiz bir kilitli torbada saklayın. Okülerler, kullanılmadıkları takdirde daima koruyucu kılıflarında tutulmalıdır. Bu arada, mercek kutusunun kendisi, birazdan tartışacağımız koruyucu bir taşıma çantasında tutulmalıdır.

redüktör

Teleskopunuzun odak uzunluğunu optik olarak azaltan bir aksesuar satın alabilirsiniz. Genellikle teleskopunuzun ana odağına takılır ve göz mercekleri onun arkasına monte edilir. Daha önce açıklandığı gibi, bu, teleskopunuzun odak uzunluğunu belirli bir miktarda azaltır ve daha kısa pozlama süreleri ve daha geniş bir görüş alanı sağlar. Azaltılmış maruz kalma süresi ve daha geniş görüş alanı büyük artılar olduğundan, DSO astropiklerini almak isteyen herkes için bu gerekli bir aksesuardır.

Uzatıcı/Barlow

Bu aksesuar, teleskopunuzun odak uzunluğunu optik olarak artırır. Genellikle teleskopunuzun ana odağına takılır ve göz mercekleri onun arkasına monte edilir. Daha önce açıklandığı gibi, bu, teleskopunuzun odak uzaklığını belirli bir miktarda artırır ve göz merceklerinize daha fazla büyütme (güç) verir. Arttırılmış odak uzunluğundan yararlanmak için kameranıza bağlı oküler olmadan kullanılabilir. Bu aksesuar güneş, ay ve gezegen astropiklerini almak isteyen herkes için bir zorunluluktur.

NOT: Çoğu kaliteli teleskop, 2 inçlik okülerleri barındırabilir. 2 inçlik göz mercekleri satın alırsanız, 2 inçlik bir Barlow satın almayı düşünebilirsiniz, böylece bu pahalı 2 inçlik göz merceklerinden daha fazla fayda elde edersiniz. 1,25 inçlik bir adaptörle birlikte gelmesi gerekir, böylece bu boyuttaki okülerleri de onunla birlikte kullanabilirsiniz. 2 inçlik bir Barlow büyük bir cam parçası ve güneş, ay ve gezegen astropiklerini çekmek için DSLR tam kare veya saf astro kameranızı ona takmak için iyi bir eşleşme.

Ayrıca 3x, 4x ve hatta 5x büyütme faktörlü Barlow satın alabilirsiniz. Bunlar, onları ana odak noktasına yerleştirmek ve ardından güneş, ay ve gezegen astropiklerini çekmek için kameranızı takmak için çok kullanışlıdır.

köşegenler

Newton tasarımı dışındaki teleskoplar için, görsel gözlem için bir köşegen kullanmak isteyeceksiniz. Bir diyagonal, bir şekilde teleskopunuzun odağına veya odaklayıcısına bağlanır. Teleskopunuza ve diyagonal aksesuarlarınıza bağlı olarak, diyagonalin sığıdığı bir redüktör, Barlow veya genişletici ile ana odakta görüntüleyebilirsiniz. Bu öncelikle 1,25 inçlik bir diyagonal ile.

Diyagonal, görüntüyü teleskopunuzun optiğinden alır ve 45 derecelik bir açıyla monte edilmiş bir prizma veya ayna kullanarak görüntüyü isterseniz takılı bir mercek veya kameraya yönlendirir., ZWO gibi hafif bir kamera kullanmak istiyorsunuz. 120 – burada ağır kamera donanımı yok. Köşegenler, gözlemcinin göz merceğine teleskopun optik eksenine 90 derecelik bir açıyla bakmasını sağlar, bu çok ama çok uygundur. Özellikle ufkun üzerindeki nesneleri gözlemlerken köşegen olmadan göz merceğine eğilmek için bir yoga ustası olmanız gerekir. 2 inçlik oküler kullanacaksanız, 2 inçlik bir diyagonal gerekir. 1.25 inçlik göz merceklerinin kullanımına izin veren bir adaptöre sahip olacak. Alabileceğiniz en kaliteli köşegeni satın alın çünkü pahalı göz merceklerinizi tutacak ve görüntüyü teleskoptan onlara iletecektir.

Kamera - Teleskop Bağlantı Aksesuarları

Bu kitabın ilgili çeşitli bölümlerinde, tüm kamera türlerini ve bu bölümün ilgililenen astronomik nesne(ler)inin astropiklerini almak için bunların bir teleskopla nasıl kullanılabileceğini listeleyen Kamera ve Teleskop modu tablolarını bulacaksınız. Tüm kamera türleri eksiksiz olmaları için listelenmiştir, ancak başarılı kullanımları, onları teleskopunuza veya montajınıza monte edebilenize bağlıdır. Tüm farklı teleskop, montaj aparatı ve kamera tipleri ile kamera tipinizi teleskopunuza ve/veya montajınıza monte edip edemeyeceğinizi araştırmanız zorunludur.

Türünüz ve hatta teleskop markanız, kamera türünüzü teleskopa fiziksel olarak nasıl bağlayacağınızı veya astropik çekmek için monte edeceğinizi belirleyecektir. Kullandığınız astropik yöntem – ana odak/redüktör, afokal, göz merceği projeksiyonu, Barlow/uzatıcı, teleskopa veya yuvaya takılı kamera, bindirme – kamera tipinizi teleskopa bağlamanın bir yolunu gerektirecektir. Teleskopunuzun kullanım kılavuzuna ve sistem şemasına başvurmak, seçtiğiniz kamera ve görüntüleme yöntem(ler)i ile astropik çekmek için ihtiyacınız olan aksesuarları almanıza yardımcı olacak uzun bir yol kat edecektir.

Neyin açıldığını görmek için kameranızı ve teleskop türünüzü listeleyerek İnternette gezinebilirsiniz. Neyin mevcut olduğunu görmek için astrofotografi adaptörlerini ve aksesuar bölümlerini aramak için çeşitli teleskop ve astronomi bayilerine gidin. Genellikle size yardımcı olacak bazı rehberlikleri vardır. Şüphemiz varsa, tartıştığımız gibi arayın.

Akıllı telefon kullanıcılarının Celestron NexYZ veya seçtiğiniz diğer akıllı telefon teleskop adaptörüne ihtiyacı olacaktır. Bir tablet, teleskop kullanımı için çok hantal kabul edilir, ancak hey, isterseniz, afocal yöntemi için göz merceğinin hemen yanına koyduğunuz Yalnızca Kamera modundan bir tripod üzerinde bir tablet adaptörü kullanabilirsiniz.

Bu kadar çok cep kamerası mevcutsa, bu sizin kamera tipinizse, uygun bir adaptör için internette arama yapmanız gerekecek, ancak cep kameranızın sırayla evrensel bir tripod ipliğine sahip olmasını gerektiren Celestron'un evrensel dijital kamera adaptörünü kontrol etmelisiniz. iliştiirmek için. Afokal görüntülere izin verecektir.

DSLR'niz, film SLR'niz ve CSC'niz büyük olasılıkla, tıpkı bir lens gibi kamera gövdesine takılan, kamera markanıza özel bir T-adaptör gerektirecektir. T-adaptörün diğer ucunda astropik aksesuarların takılacağı evrensel bir diş olacaktır.

Bir başka değerli astropik aksesuar, T-adaptörüne veya bir videonun dışına vidalanan 1,25 inçlik bir burunluk ve herhangi bir 1,25 inçlik aksesuara takılmasını sağlayan saf astrokameradır. Bu kamera türlerinde buna zaten dahil edilmiş olabilir.

Kameranızı teleskoba monte etmek veya sırt üstü mod için monte etmek için, teleskobunuzun boru halkaları veya kamerayı teleskop borusuna veya montajına takmak için başka araçlara sahip olup olmadığına inecektir. Astrofizik almak için seçeneklerinize güçlü bir katkı olduğu için bu işi gerçekten yapmak istiyorsunuz.

Saklama/Taşıma Çantaları

Teleskop, montaj aparatı, tripod, göz mercekleri, aksesuarlar, bilgisayar, güç kaynağı. Bir sürü şey! Tüm ekipmanlarınız için taşıma/saklama kutuları almayı gerçekten düşünmelisiniz. Bir gözlemevinde kalıcı bir kurulumunuz yoksa, ekipmanınızı hareket ettirmek için güvenli, emniyetli ve taşınabilir bir araca sahip olmak gereklidir. Kılıflar, eşyaları saklamayı ve taşımayı kolaylaştırır. Ekipmanı parça parça taşımak zahmetlidir ve ekipmanınız korunmaz.

Teleskopunuz bir kılıfla gelebilir, ancak montaj aparatınız ve tripodunuz muhtemelen gelmeyecektir. Teleskopunuz bir kılıfla gelmiyorsa, yumuşak veya sert kılıflar, tekerlekli kılıflar ve özel kılıf üreticileri bulmak için İnternet'ten alışveriş yapabilirsiniz. Temel olarak teleskopunuzu mevcut olanla eşleştirirsiniz - ve

orada çok şey var. Teleskobunuza bağlı olarak, bineğiniz için İnternet'te veya özel yapım olarak da bulunabilen bir çantaya ihtiyacınız olabilir. Metal veya ahşap tripodları saklamak ve taşımak için bir snowboard çantası bile kullanabilirsiniz - çok kullanışlı ve çok sağlam.

Göz merceklelerini ve teleskop fotoğraf aksesuarlarını saklamak ve taşımak için Pelikan kasalarını yenmek zor. Dayanıklılırlar ve ihtiyaçlarınıza göre uyarlanabilen bir köpük astara sahiptirler. Köpük önceden kesilmiştir, bu nedenle öğeniz için bir yer açmak için temel olarak bir köpüğü çıkarırsınız (köpüğü ileride kullanmak üzere saklayın).



Şekil 7.4. Pelikan vakaları neredeyse yok edilemez. Ayrıca mutlaka olması gereken plastik göz merceğine ve büyük aksesuar saklama kaplarına dikkat edin. (Yazarın resmi.)

Çok fazla korumaya ihtiyaç duymayan daha büyük eşyalar için, teçhizatı koymak için plastik bidonlar kullanılabilir. Bunları satın almak ve iyi tutmak çok ucuzdur. Teleskop tripodunun altına güzelce yığılırlar ve montaj için güç kaynağını tutmaya yararlar. Ayrıca bir araca güzel bir şekilde otururlar ve yerleşik tutamakları ile hareket etmeleri kolaydır. Bir çöp kutusunu aşırı yüklemeyin, sanki çok ağırlarmış gibi taşımaları zor olabilir. Çöp kutuları, ne taşıdıklarına ve çeşitli boyutlarda olduklarına göre dışta işaretlenmelidir. Hepsi daha az yer kaplamak ve erişilebilir olmak için düzgün bir şekilde istiflenir.

Çiy Kalkanı ve Yansıtıcı Koruyucu Kapak

Teleskop tipinize bağlı olarak, teleskop optiklerinde çiy oluşumunu önlemeye yardımcı olan bir çiy kalkanına sahip olmak isteyeceksiniz. Newtonian ve Cassegrain teleskopları oldukça korunurken, refrakterler yerleşik bir çiy kalkanına sahip olacak. Ancak SCT'ler ve Maksutov teleskopları, ön mercekte çiy oluşumuyla ünlüdür. Bir çiy kalkanı çiy oluşumunu önlemeye yardımcı olur, ancak yine de "ıslak" gecelerde oluşabilir. Çiy oluşumunu önlemek için ön merceğin etrafını saran bir ısıtma elemanı satın alabilirsiniz. Çiy kalkanları ayrıca, görüntü kontrastını etkileyebilecek ve görüntülerinizde görünebilecek, teleskobunuz için bir parasoley gibi, başıboş ışığın teleskoba girmesini önler.

Tarlaya teleskobunuzla girerseniz, teleskopu gündüzleri Güneş'in sıcaklığından korumak ve geceleri örtmek için yansıtıcı bir kapağa ihtiyacınız olacaktır. Bu, açık günler ve geceler boyunca yaptığınız ve teleskopu indirip tekrar kurmak istemediğiniz zamanlar içindir.

Yansıtıcı teleskop kapağını takmadan önce her zaman teleskopu örtmeyi ve (elektronik parçalarla birlikte) büyük beyaz bir plastik çöp torbasına monte etmeyi düşünmelisiniz. birlikte geliyor. Çöp torbasının ve kapağın gidebildiği kadar aşağı çekildiğinden emin olduktan sonra, rüzgara karşı dayanıklı olması için dış kapağın etrafına bir bungee kordon sarılabilir. Diğer tüm donanımlar, tarladaysa arabada, evdeyse evin içinde saklanabilir. Bu, eşyaların ıslanmasını ve olası hırsızları önlemek içindir.

Sonuç olarak

Astrofizik alabilmek için yazılım ve aksesuarlar şarttır. Tartışmayı yeni başlayan astrofotograf için gerekli olan öğelerle sınırlamaya çalıştık. Özellikle kamp ve yürüyüş yapıyorsanız, evin etrafında bulunan şeylerden doğaçlama yapabileceğiniz bazı öğeler var - kırmızı/beyaz LED, katlanır masa, giysi, eşya kutuları. Ancak kamera ve teleskop yazılımı ve aksesuar donanımının satın alınması gerekecek. Etrafta alışveriş yapın ve her şeyde indirim arayın - alışveriş yapmak için para ödüyor.



Astrofotoğrafçılık Yaşanacak Kurallar

“Yaşamak İçin Astrofotografi Kuralları” yazarın önceki kitabından alınmıştır. *Yolcu Gemisi Astronomi ve Astrofotografi*. Bu kurallar, astrofotografi felsefenize dahil etmek için iyi kurallardır. Daha iyi astropikler almanıza yardımcı olacaklar.

Bu astrofotografi kuralları, yazarın yarım yüzyıldan fazla bir süredir gezegenin her yerinden astropikal çekimler sırasında yaşadığı sert darbelere, hatalara, hayal kırıklıklarına ve başarıya dayanmaktadır. Onlara bağlı kalmak, gurur duyabileceğiniz astropikleri almanıza yardımcı olacaktır.

Bu kurallar hem Yalnızca Kamera hem de Kamera ve Teleskop Modları için geçerlidir.

İşte kurallar:

Kural 1: Tüm kullanım kılavuzlarınızı okuyun.

Kural 2: Kural 1: Kameranızı, lenslerinizi, teleskopunuzu, montaj aparatınızı ve tüm ekipmanınızı bilin.

Kural #3: Bir eliniz her zaman kameranızda olsun

Kural #4: Gece için kırmızı bir farınız olsun. Kural 5: Gökyüzünün sana verdiğini al.

Kural #6: Odaklan, odaklan, odaklan. Kural #7: Mümkün olan en yüksek ISO değerini kullanın.

Kural #8: Daha fazlası daha iyidir – çek, çek, fotoğraf çek.

Kural #9: Rengi gerçek tutun.

Kural #10: Her astropikten bir şeyler öğrenin.

Artık kuralları okuduğunuza göre, nasıl ortaya çıktıklarını ve neden bunlara uymanız gerektiğini görmek için bunları ayrıntılı olarak inceleyelim.

Kural 1: Tüm Kullanım Kılavuzlarını Okuyun

HİÇBİR DIŞLI PARÇA VEYA EKİPMANI OKUMADAN VE GÜVENLİ VE UYGUN KULLANIMINI TAM OLARAK ANLAMADAN KULLANMAYIN. Bu kuralı ihlal ederseniz, kendinizin ve başkalarının yaralanmasının yanı sıra teçhizatınızın ve ekipmanınızın zarar görme riskini de alırsınız.

Fotoğraf makineniz, lensleriniz, tripodunuz, teleskopunuz, montaj aparatınız ve astrofotografide kullanacağınız hemen hemen her şey, güvenlik önlemlerini (varsa) ve eldeki öğenin nasıl kullanılacağını ve bakımını gösteren bir kullanım kılavuzuna sahip olacaktır. Kılavuzu okuyun ve kılavuza ve ilgili öğeye iyice aşına olun. Konumdan bağımsız olarak her seans için tüm kılavuzlarınızı yanınıza alın.

İlk bakışta bu kural mantıklı bir zorunluluk gibi görünüyor, ancak ne yazık ki birçok insan bunu yapmıyor.

Muhtemelen diğer herhangi bir astrofotografi ekipmanından önce bir kameranız olacak. Kamera türünüz ne olursa olsun, kullanmadan önce kamera kılavuzunu okumalısınız. Kamera kılavuzu ister üreticinin web sitesinde çevrimiçi olsun - indirip kaydettiğinizden emin olun - ister basılı formatta olsun, onu okumak, anlamak ve pratik kullanıma koymak için zaman ayırmanız gerekir.

Fotoğraf makineniz hakkında birçok sayfa okumak, yapılacak en hoş şey olmayabilir. Nikon D810a'nın kılavuzu 407 sayfa kalınlığında ve fotoğraf makinesinin astronomik özellikleri için ek bir ek parçasına sahip. Hacmi ne olursa olsun, kılavuz kamera çantasına veya bir çantaya kamera sırt çantasına girer. evi asla onsuz terk etme. Daha yetenekli kameralar daha karmaşık olacak ve daha büyük sayfa sayısı kılavuzuna sahip olacak, bu da onu okumak ve kameranıza aşına olmak için daha fazla zaman anlamına geliyor. Kamera kılavuzunuzun ilk bölümü ve sayfalarında güvenlik uyarıları olacaktır.

İlk önce güneş güvenliği olacak. Nikon D810a kılavuzunun ilk sayfalarında şu güneş enerjisi güvenlik uyarıları bulunur:

- Arkadan aydınlatmalı nesneleri çekerken Güneş'i çerçevenin dışında tutun. "Güneş çerçevenin içinde veya yakınındayken kameraya odaklanan güneş ışığı yangına neden olabilir."
- Vizörden Güneş'e bakılmaması için de bir uyarı vardır: "Güneşe veya diğer güçlü ışık kaynaklarına vizörden bakmak kalıcı görme bozukluğuna neden olabilir."

Bu uyarılar sizin gibi dikkate alınmalıdır. *asla* Ön lenste ve varsa vizörde güvenli ve onaylı bir güneş filtresi yoksa kameranızı Güneş'e doğrultun. Bölümlere Bakın [12](#) ve [14](#) daha fazla güneş güvenlik notu için. Gündüz ay/ gezegen işi yapıyorsanız, Güneş'i teleskop veya kameranın görüş alanına girmesine izin vermeyecek şekilde güvenli bir mesafede tutun. Güneşi bir tepe veya bina ile engelleyin.

Hepimiz akıllı olmalıyız ve kamera kılavuzlarındaki kalan güvenlik notlarına uymalıyız, çünkü bunlar bebeklerin yanı sıra başkalarının güvenliğini ve kameralarımızın güvenliğini de tartışacaktır. Fotoğraf makinenizin kılavuzundaki güvenlik uyarıları - biriktireceğiniz diğer tüm kılavuzlarınıza ek olarak - belleğinize bağlı kalmalı ve istisnasız olarak uygulanmalıdır.

Fotoğraf makinenizin kullanım kılavuzunda büyük olasılıkla, arabirimlerin, kadrantların ve düğmelerin yerini gösterecek olan kamera gövdesinin ayrıntılı bir çizimini içeren bir "Kamerayı Tanıma" bölümü olacaktır. Bu çizim, kılavuzda sıralı olarak numaralandırılmış bir listeye karşılık gelen, listelenen her özelliğe atanmış bir numaraya sahip olmalıdır. Bu liste, numaralandırılmış öğenin adını ve ardından kullanım ve işlevini açıklayan kılavuzunuzdaki ilgili sayfa numaralarını gösterecektir. Kılavuzunuz ayrıca kamera kontrol paneli, sıvı kristal ekran (LCD) ve vizörün bir şemasını sağlamalıdır. Bu özelliklerin her biri, siz bir resim çekmeye hazırlanırken kameranın ayarlarının ne olduğunu ve kameranızın durumu hakkında ek yararlı bilgileri gösterecektir.

Kameranızı nasıl çalıştıracağınızı öğrenmeniz size en çok yardımcı olacak olan kameranızın kılavuzunun bu bölümüdür. Çok aşına olmak için önce bu bölümü ve birkaç kez okuyun. Ardından, düşürmenizi önlemek için kameranın kayışını boynunuza yerleştirin. Kamerayı elinize alın ve kılavuzda listelenen her bir özelliğe fiziksel olarak dokununuz ve adını yüksek sesle söyleyin. Bu, işe yarayacak kanıtlanmış bir "beyninizi eğitin" yöntemidir. "Karanlığa" gidip kameranızı çalıştıracak kadar rahat hissedene kadar gün ışığında pratik yapın.

Kural 3 ve 4'ü kullanarak, önceki prosedürü astropiklerinizin çoğunu alacağınız karanlıkta tekrarlayın. Asgari olarak bilmeniz gerekenler:

- Deklanşör düğmesinin konumu ve kablo serbest bırakmanın nasıl takılacağı.
- Varsa, kameranızı bir tripod ve teleskopa nasıl monte edersiniz.
- Fotoğraf makinenizde bu özellik varsa, lensler nasıl değiştirilir.
- ISO, f-stop, beyaz dengesi, pozlama süresi, flaş kapalı ve dijital ise dosya tipini ayarlama.
- Objektif takılıyken veya teleskopta kamerayı odaklama.

Kural 1 ile nereye gittiğimizi görebilirsiniz, çünkü Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında çalışıyorsanız, bunu yapmak için teleskopunuzun kullanım kılavuzunu, teleskop bağlantınızın kılavuzunu ve her iki moddaki tüm aksesuarları incelemeniz gerekecektir. hepsi tek bir kesintisiz çaba. Bu biraz zaman ve çaba gerektirecektir, bu nedenle önce Yalnızca Kamera modunda çalışmayı öğrenmenin büyük getirileri vardır ve şiddetle tavsiye edilir. Yaparken öğrendikleriniz, doğrudan bir teleskop ve kamera kullanmaya devam eder.

Kural #2: Kural #1 Başına: Kameranızı, Lenslerinizi,

Kural 1, başarı ve güvenlik için o kadar hayatidir ki, Kural 2 size bunun ne kadar önemli olduğunu nazikçe hatırlatmak için oradadır. Bunlara uymamanız, uzman bir astrofotograf olmanızı engeller ve ekipmanınıza zarar verebilir veya kendinizin veya başkalarının yaralanmasına neden olabilir. Okuyun ve dikkate alın. 1. ve 2. Kuralları takip etmek zaman ve çabanıza değer, çünkü bu sizi kederden ve hayal kırıklığından kurtaracaktır.

Kural #3: Elinizi Her Zaman Kameranızın Üzerinde Tutun

Bu kuralın kökeni, 4.000 dolarlık bir kameranın düşmesine ve dolayısıyla mahvolmasına neden olan yorgunluktan kaynaklanmaktadır. Ayrıca, yüksek dolar değerindeki ürünlerinizi neden kazalara ve olası hırsızlığa karşı sigortalamanız gerektiğini de gösterir.

Kameranız saklama konumunda değilse – tartıştığımız kamera sırt çantasını unutmayın – kamera askısı boynunuza ve kamera gövdesindeki el(ler)inize dolanmalıdır. Bir kamerayı tripoda veya teleskoba bağlarken, ataşmanı tamamlamak için kullanılan vidaların veya dişlerin her zaman sıkı ve güvenli bir şekilde yerlerine oturduğundan emin olun. Her şeyin sıkı ve güvenli olduğundan emin olmak için hafif bir çekme ile iki kez kontrol edin. Katlanmış kamera askısını, yolun dışında olduğu ancak yine de kameranın yerinden çıkmasını azaltmaya yardımcı olabileceği bir yere yerleştirin. Tripod veya teleskoptan çıkarken kayış, kamera güvenli bir şekilde saklanana kadar boyna dolanır veya bir ele sarılır.

Kameranız takılıken teleskopunuzu çevirirseniz (hareket ettirirseniz), gözünüzü ve elinizle üzerinde tutmak iyi bir fikirdir. Teleskopun hareketini başlatmadan önce dönüş yolunda kablo/kablo ve herhangi bir potansiyel engel bulunmadığını her zaman kontrol etmek istersiniz. Kameranın güvenli ve sıkı olduğundan emin olmak için kontrol etmek, baştan sona tüm döndürme hareketini izlemek gibi her zaman ihtiyatlı bir önlemdir.

Kural #4: Gece İçin Kırmızı Bir Farınız Olsun

Daha önce kırmızı/beyaz bir LED far almayı tartışmıştık ve şimdi nedenini göreceksiniz. Karanlıkta güvenli ve verimli çalışmak için kırmızı ışığa ihtiyacınız var. Gözlerinizin tamamen karanlığa adapte olması (gençken) yaklaşık yirmi dakika ve beyaz ışığa maruz kaldığında gece görüşünüzü kaybetmeniz bir iki saniye sürer. Yani karanlık olduğunda, bilgisayarınızda ve diğer cihazlarda bile kırmızı ışık kuraldır. Astronomik yazılım, gece görüşünüzü koruyabilmeniz için bir gece görüş özelliğine sahip olmalıdır. Far ellerinizi serbest tutar, bu nedenle Kural 3'ün yanı sıra diğer tüm teçhizatınızı kullanmanın yanı sıra astropik olarak da takip edilebilir. Hareket ederken, teçhizat alırken ve kamera ve teleskopu kullanırken kırmızı ışığınızı açık tutun. Otururken ve/veya poz alırken ışık sönüyor.

Beyaz ışık, yalnızca acil durumlarda veya yalnızsanız bavulunuzu toplarken olduğu gibi artık gece görüşünün gerekli olmadığı durumlarda kullanım içindir. Başkalari varsa ve hala gözlemliyor/fotoğraf çekiyorsa, kırmızı ışıktır. Geride hiçbir şey kalmadığından emin olmak için bir seanstan sonra bulunduğunuz alanı taramak isteyeceksiniz.

LED için yedek pilleriniz olduğundan emin olun.

Kural 5: Gökyüzünün Size Verdiğini Alın

Mükemmel görme ve şeffaflık, bulut örtüsü ve ışık kirliliği olmadıkça, sahip olduğunuz her astropik seansta bunlardan biri, bazıları veya tümü ile mücadele etmek zorunda kalacaksınız. Sorun yok. Astrofotoğrafçınızın gözünü geliştirdikçe, gökyüzü koşullarını okumayı öğrenirken ve astropiklerinizin işlenmesinde ince ayar yaparken, her astropik seanstan en iyi şekilde yararlanabileceksiniz.

Görme kötüyse ve Ay çok parlak olmadığında şeffaflık iyiye, Yalnızca Kamera modundaysa tüm gökyüzü resimlerini veya Samanyolu'nu deneyin. Kamera ve Teleskop modu için aynı koşullar bir DSO oturumu olabilir.

Yukarıdaki koşulların tersine çevrilmesi, Yalnızca Kamera ile tüm gökyüzünü kapsayan bir oturuma yol açabilir, şeffaflık koşullarının ne kadar kötü olduğuna bağlı olacaktır. Kamera ve Teleskop modu, ay ve gezegen için en iyi zaman olacaktır.

Bulut örtüsü, genellikle bir Devam Etmeme kararının kurulması için belirleyici faktördür. burası *Açık Gökyüzü Grafiği* paha biçilmezdir, size saatlik bir tahmin verir. Yaklaşan büyük bir gökyüzü olayı varsa, %100 bulutlu olmadıkça, gökyüzünüz izlemeye değer. Bulut örtüsü, iyileşen koşullarla birlikte %50 bulutlu aralıktaysa, kurulum yapmayı düşünmeye değer.

Astropik bir seans yürütmek için başka geceler (ve günler) olacağından, bu noktada kişisel bir rahatlık seçimi haline gelir. Rutin astropik seanslar için, yani büyük bir astronomik olayın meydana gelmemesi için, bir ila iki günlük açık gökyüzü tahminini arayın. Bu, Kamera ve Teleskop modunda ayarlamayı değerli kılar. Yalnızca Kamera modunun kurulumu çocuk oyuncağıdır, bu nedenle her türlü berrak gökyüzünün keyfini kolayca çıkarabilirsiniz.

Kural #6: Odaklan, Odaklan, Odaklan

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modunda çalışan Kural #6, iyi astropikler elde etmek için çok önemlidir. Mümkün olan en iyi odak olmadan, ortaya çıkan astropik görüntünüz zarar görecektir. Otomatik odaklama çoğu zaman çalışmadığından, kamera türü ve çalışma modundan bağımsız olarak odaklamanın çoğu manuel olarak yapılacaktır.

Merceklerinizin odak uzunlukları ve atmosferik koşullar keskin bir odak elde etme yeteneğinizi ciddi şekilde etkilemediğinden, Yalnızca Kamera modunda odak elde etmek daha kolaydır. Dijital fotoğraf makinenizin sahip olduğunu umduğumuz Canlı Görünüm ve Yakınlaştırma Modunu kullanmak, parlak bir yıldız veya gezegen olan Ay'a odaklanmanıza olanak tanır. LCD paneldeki görüntüye bakarken lens odaklama halkasını ileri geri hareket ettirin. En iyi görüntüleme için LCD plastik koruma kapağını çıkardığınızdan emin olun ve işiniz bittiğinde değiştirin. Baktığınız astro-nesnenin keskin ve net olduğu yerde en iyi odağı göreceksiniz. Dijitalin güzelliği, odağı doğrulamak için bir deneme çekimi yapabilmelisiniz – Kural #8 ve SAAS burada iş başında.

Film kameraları için aynı işlemi yaparsınız ancak kamera vizöründen bakarsınız. Kamera vizörleri için daha iyi bir görüntü elde etmeye ve dolayısıyla daha iyi odaklanmaya yardımcı olabilecek büyüteçler vardır.

Lenslerinizden birine bağlı bir CCD saf astrokamera kullanıyorsanız, görüntüyü bilgisayarınızda göreceksiniz. Aynı prosedür, görüntülemek için daha büyük bir ekrana sahip olmanız dışında geçerlidir. Ekran parlaklığınızın maksimumda olduğundan emin olun ve tam ekran kullanın. Bilgisayarınızın işletim sistemine ve CCD yazılımına bağlı olarak görünümü genişletebilirsiniz.

Bu odağı elde ettikten sonra, çekimlerinizi çerçeveleyebilir ve astropiklerinizi çekebilirsiniz. Lensinizin üzerindeki odak halkasını yanlışlıkla dürterek odağı değiştirmemeye dikkat etmelisiniz. Arzu ederseniz, lens namlu odak halkasına küçük bir şeffaf bant parçası yerleştirilebilir. Sadece kalıntı bırakacak koli bandı kullanmayın.

Kamera ve Teleskop modunda odaklama, fotoğrafılamaya çalıştığınız şeyden (Güneş, Ay, gezegenler, yıldızlar, DSO'lar) ve hangi yöntemle etkilenir. Örneğin, ana odak görüntüleri, öncekinden çok daha az büyütülecektir.

mercek projeksiyonu veya Barlow/extender görüntüleri. Artan büyütme nedeniyle görme, ikincisinde birinciden çok daha büyük bir faktör olacaktır. İşte burada Kural #5 gerçekten devreye giriyor. Görme yüksek büyütmede iyi değilse, düşük büyütme yardımcı olur mu? Olursa, belki de yalnızca odak noktası olan bir oturmudur. Değilse, belki sadece görsel bir seanstır.

Her kamera türü için odaklama yöntemi, yalnızca Kamera modunda olduğu gibi teleskopta aynıdır. Bunun tek istisnası, dijital, film veya saf astrokamera ile afokal yöntem için muhtemelen bir lens kullanmamanızdır; akıllı telefonunuz mercekteki parlak astronomik nesnelere otomatik olarak odaklanmalıdır.

Ana odak, mercekle projeksiyonu, Barlow/uzatıcı yöntemi, kamera LCD paneli veya bilgisayar ekranı aracılığıyla izlerken en iyi odağı elde etmek için teleskopun odaklayıcısını kullanmanızı gerektirecektir. Güneş'in (uygun filtrelerle), Ay'ın veya gezegenlerin parıldayan görüntüsünü izlerken iyi bir odak elde etmeniz için teleskopta çok daha fazla zaman alacaktır. Ne kadar parıldama, görme koşullarına ve ne kadar büyütme kullandığınıza bağlı olacaktır.

En iyi odağı elde etmek için teleskopun odaklayıcısını ileri geri çalıştıracaksınız. Unutmayın, koşulları görmek sağlam, odaklanmış bir görüntü sağlamayabilir. Büyütmeyi azaltmak yardımcı olabilir, ancak mümkünse DSLR'nizde video aracılığıyla birden fazla kare çekmek veya çok sayıda kare elde etmek için saf bir astro kamera kullanmak da işe yarayabilir - yüzlerce hatta bin. Bu tek görüntüye karşı birçok görüntü tekniği Bölüm'de tartışılacaktır.²¹.

Ana odaktaki loş DSO'lar kamera LCD'nizde veya bilgisayar ekranınızda görünmeyebilir. Parlak bir yıldız odaklanmak, teleskopta odaklanmanıza yardımcı olacaktır. eğer bir *ASi* airodoku modunu kullanın – bu *Gerçekten*! Başlarken büyük olasılıkla bir DSO'nun yalnızca bir görüntüsünü alacaksınız, ancak Bölüm'de göreceğiniz gibi, nihai bir görüntü ürününü geliştirmek için birden fazla görüntü çekilebilir.²¹.

Son bir düşünce. En iyi odaklanmaya sahip olduğunuzu düşündüğünüzde, emin olmak için SAAS aracılığıyla tekrar kontrol edin. DSO'lar için bile (birkaç yıldız almak için yeterli pozlama süresi kullanın) hızlı onaylayan bir görüntü, başarıya odaklanmak için uzun bir yol kat eder.

Kural #7: Mümkin Olan En Yüksek ISO'yu Kullanın

Bu kural oldukça açıklayıcıdır, çünkü Yalnızca Kamera modunda daha yüksek bir ISO, tüm gökyüzü resimleri ve Samanyolu için daha fazla ayrıntı sağlayabilir. Görüntü ayrıntılarını çıkarmak için çok yüksek bir ISO'dan çok düşük bir ISO'ya kadar granüler görünümlü görüntüler biçimindeki paraziti değiştirmeniz yeterlidir. için iyi bir başlangıç noktası

Ultra, geniş ve orta odak uzaklıklı lenslerle çekilen SAAS tüm gökyüzü resimleri ve Samanyolu 3200'dür. 5000'in üzerine çıktığınızda tanecikli gürültü hemen görünür hale gelir. Bazı görüntü işleme yazılımlarında, sorunu azaltmaya yardımcı olacak parazit azaltma araçları bulunur. Ancak uzun pozlama ile çok yüksek bir ISO, muhtemelen bu araçların gerçekten iyi bir görüntü oluşturma yeteneğini bunalacaktır.

Kamera ve Teleskop modunda, daha yüksek bir ISO ile ay ve gezegen görüntüleri çekmek, pozlama sürelerini azaltmaya yardımcı olabilir ve bu da görme etkilerini muhtemelen azaltabilir. Daha yüksek büyütme, daha yüksek bir ISO'nun yardımcı olabileceği daha az ışık anlamına gelir. DSO'lar için ISO 3200 iyi bir başlangıç noktasıdır. Tüm resimlerde – SAAS.

Kural #8: Daha Fazlası Daha İyidir – Vur, Vur, Resim Çek

Hem çalışma modlarında hem de tüm kamera türlerinde (film kameraları bile ancak daha önce açıklanan sınırlamalarla) dijital dünya çok sayıda astropik çekmenize izin verir. İstedığınız kurulumu yapın, en iyi odak ve SAAS'ı elde edin. Nadiren ilk pozlamada istediğiniz resmi alırsınız. Ama SAAS olduğunda sorun değil. Görme koşulları hızla değişir, bu nedenle bir Barlow veya uzatma ile mercek projeksiyonunda teleskopta tek kare çekerseniz, iyi bir görüş için şanslı olabilirsiniz. Video ve saf astro kameralar, çok sayıda pozlama nedeniyle “en iyi fotoğraf” şansınızı önemli ölçüde artırır.

Kural 9: Rengi Gerçek Tut

Bunu daha sonra tekrar tartışacağız, ancak burada tüm astrofotoğrafçıların astropiklerimizde “gerçek tutmak” için uyması gereken “astrofotografi etiği” kuralları hakkında net olalım. Çok sık olarak, görüntülenen astronomik nesneyi gerçekten temsil etmedikleri noktaya kadar işlenen yayınlanmış astropikler vardır. Bir sanat eseri yapıyorsanız, tamam, baştan söyleyin. Bir resme asla renk eklemeyin – asla! Kontrastı, beyaz dengesini vb. iyileştirmek için kabul edilen araçları kullanarak bir görüntüyü işlemek kabul edilebilir. Ancak, özellikle izleyici kitleye söylemeden, bir kompozit oluşturmak için renk ve ek görüntüler eklemek hayır-hayır. Evreni geliştirmeye çalışmayın.

Kural #10: Her Astropikten Öğrenin

Evrenden çektiğiniz her görüntü ile, hangi astronomik nesne olursa olsun, hayatınızda veya Evrenin yaşamında bir daha asla olmayacak bir zaman anını yakalıyorsunuz. Her bir resmi ilk kez gördüğünüzde, fotoğrafını çektiğiniz şeyin ne olduğunu anlamak için birkaç dakikanızı ayırın. Görüntü o kadar iyi olmasa bile, uzayda ve zamanda bir daha asla tekrarlanamayacak kadar benzersizdir. Daha sonra göreceğiniz gibi, “o kadar da iyi görünmeyen” fotoğrafları çekip diriltmek mümkün. “Astrofotoğraf gözünüz”, resimlerinize bakarken gelişecek ve hangilerini tutacağınızı ve hangilerini sileceğinizi belirlemenize yardımcı olacaktır. Her bir resminize bakmak için zaman ayırın ve onu elde etmek için nelerin gerekli olduğunu öğrenin. Işık fotonları, kameranızın sensörüne ulaşmak için uzayda ve zamanda seyahat etmek zorundaydı.

Fotoğrafını çektiğiniz astronomik nesneler hakkında bir şeyler öğrenin. Resminize bakın ve onunla ilgili saygın bir referans görüntüleyin. Söylenenle görüleni karşılaştır. Bir anda bir daha asla olmayacak bir hikaye anlatılıyor. Tadını çıkarmak için zaman ayırın.

9. Bölüm



Edinme Haberdar olma Gökyüzü ile

koymanın zamanı geldi*astro*Astrofotoğrafçılığa, şimdiye kadar konunun sadece fotoğraf tarafını tartıştık. Astrofizik çekebilmek için gökyüzü hakkında bilmeniz gereken bazı temel bilgiler vardır. Çıplak gözlerimizle - sağlıklı olduklarını varsayarak - karanlık bir gökyüzü alanından birkaç bin yıldız görebilirsiniz. Yıldızları büyüklük olarak kullanan çok karanlık bir gökyüzü site modeli kullanılarak çıplak gözle görülebilen 9.096 yıldız olduğu tahmin edilmiştir (bunu daha sonra tartışacağız) çıplak gözle görünürlük sınırı olan +6.5. Bu kabaca her yarım kürede 4.045 yıldız eşittir. Bulunduğunuz yerden ne kadarını görebileceğiniz, çoğunlukla ışık kirliliği, kendi görme keskinliğiniz ve baktığınız yerden gökyüzünün ne kadarını görebildiğiniz tarafından belirlenir.

alacakaranlık

Güneş doğar, güneş batar, günler ve geceler gelir geçer. Doğru. Ama artık astronomi ve astrofotografi dünyasında olduğunuza göre, o kadar basit değil. Gün doğumundan önce ve gün batımından sonra meydana gelen alacakaranlık türleri vardır. Astronomik yazılımınız bu olayların zamanlarını hesaplayacaktır - bazen alacakaranlık alacakaranlık yerine geçer - enlem/boylam/zaman dilimi girdilerinize bağlı olarak. Bu bilgi, planetarium yazılımınızdaki “Sun” verilerinizin bir parçası olmalıdır.

Alacakaranlık medeniyet

Sabah başlar veya Güneş'in geometrik merkezi ufku 6 derece altında olduğunda akşam biter. Bu nedenle sabah sivil alacakaranlığı, Güneş'in geometrik merkezi ufku 6 derece altındayken başlar ve gün doğumunda sona erer. Akşam sivil alacakaranlık gün batımında başlar ve Güneş'in geometrik merkezi ufku 6 derece altında olduğunda sona erer. Sis veya diğer kısıtlamaların olmadığı bu koşullar altında, en parlak yıldızlar ve gezegenler görülebilir, ufuk ve karasal nesneler ayırt edilebilir ve çoğu durumda yapay aydınlatmaya ihtiyaç duyulmaz.

deniz alacakaranlık

Sabah başlar veya Güneş'in geometrik merkezi ufku 12 derece altında olduğunda akşam biter. Genel olarak, deniz alacakaranlığı terimi, denizcilerin tanınmış yıldızlar aracılığıyla güvenilir okumalar yapabilmelerini ifade eder, çünkü ufuk hala aysız koşullarda bile görülebilir. Sis veya diğer kısıtlamaların olmaması, karasal nesnelerin ana hatları hala fark edilebilir olabilir, ancak ayrıntılı açık hava etkinlikleri muhtemelen yapay aydınlatma olmadan kısıtlanır.

astronomik alacakaranlık

Sabah başlar veya Güneş'in geometrik merkezi ufku 18 derece altında olduğunda akşam biter. Astronomik alacakaranlıkta, gökyüzü aydınlatması o kadar zayıftır ki, çoğu sıradan gözlemci, özellikle kentsel veya banliyö ışık kirliliği altında, gökyüzünü tamamen karanlık olarak görür. Astronomik alacakaranlık altında, ufuk ayırt edilemez ve kirlenmemiş bir gökyüzü altında çıplak gözle orta derecede sönük yıldızlar veya gezegenler gözlemlenebilir. Ancak çıplak gözle yapılan gözlemlerin sınırlarını test etmek için Güneş'in ufku 18 dereceden fazla altında olması gerekir. Yıldızlar ve gezegenler gibi noktasal ışık kaynakları, astronomik alacakaranlık altında gökbilimciler tarafından kolaylıkla incelenebilir. Ancak gökadalara, bulutsular ve küresel kümeler gibi dağınık ışık kaynaklarının, yine Güneş ufku 18 dereceden fazla altındayken, tamamen karanlık bir gökyüzü altında gözlemlenmesi gerekir.

Gördüğünüz gibi, ilgilendiğiniz astronomik nesnenin kategorisine bağlı olarak, mevcut alacakaranlığın türü, akşam ve sabah gökyüzünde ne zaman ve ne görebileceğinizi etkileyecektir. Bölümde göreceğiniz gibi astrofotografi seansınızı buna göre planlayabilmeniz için bunların ne olduğunu bilmek önemlidir.¹¹

Yıldız Rengi ve Parlaklığı

Yıldızlar çeşitli renk ve parlaklıklarda görülebilir ve fotoğraflanabilir. Renkleri, yüzey sıcaklıklarının bir göstergesidir ve tıpkı bir kibritin renkleri gibi - artan sıcaklığı gösteren kırmızı, turuncu, sarı, mavi - bu nedenle, beyaz renkli yıldızlar en sıcak olan yıldızların rengiyle uyumludur. Bu astropikte de görebileceğiniz gibi, gökyüzünde yıldız renkleri ve farklı yıldız parlaklıkları bolca bulunur.



Camera & Mode: D810a w/28-mm f/6.3 lens on tripod. Camera only.
ISO: 3200
Exposure: 9 Minutes, 27 seconds
Processing: Mac Photos

Şekil 9.1. Virginia'daki Shenandoah Ulusal Parkı'ndaki Polaris Vortex. Samanyolu boyunca değişen yıldız renkleri ve parlaklıkları, Kuzey Yıldızı Polaris'in etrafında dönerken yollar oluşturur. (Yazarın resmi.)

Sağduyu, gökyüzündeki yıldızların parlaklığının hangilerinin daha yakın olduğunu, yani daha parlak olanların daha sönük olanlardan daha yakın olduğunu göstermesini sağlar. Astronomik gerçeklik, yıldız parlaklıkları söz konusu olduğunda çok daha karmaşıktır.

Geceleri en parlak yıldız Büyük Köpek takımıyıldızındaki Sirius'tur. Sirius, özellikle yükselirken veya batarken ufka yakın parıldadığında, görülmesi gereken harika bir manzaradır. Yıldız Yunanca'da "parlayan ateşli" veya "kavurucu" anlamına gelen adını veren bu parıldama özelliğidir. Oldukça az sayıda tanımlanamayan uçan cisim (UFO) raporu, Sirius ve

Venüs gezegeni ufka çok yakın olduklarında, çünkü acemi gözlemciler için hareket ediyor ve renk değiştiriyor gibi görünüyorlar. Daha önce öğrendiğiniz gibi, işteki atmosfer ve görme budur.

Bir ışık yılı, ışığın saniyede 186.000 mil veya saniyede 300.000 km olan ışık hızında bir yılda ne kadar yol kat ettiği ile tanımlanır. Bu, yaklaşık 6 trilyon mil bir ışık yılı yapar. Sirius, Dünya'dan 8,4 ışık yılı uzaklıktadır, bu nedenle Sirius'a baktığınızda, gördüğünüz ışığın yıldızdan ayrıldığı yılı belirlemek için mevcut tarihten 8,4 yıl çıkarın. Bu kitap 2019'da yazılıyor, bu nedenle Sirius'u bir noktada görmek, 2011 yılında Sirius'tan gelen ışığın 48 trilyon milin üzerinde bir mesafe kat ettiği anlamına geliyor.

Geceleri gördüğümüz her yıldızdan gelen ışık, beynimizin görsel korteksini uyarmak için optik sinirlerimiz boyunca seyahat etmek için gözlerimize girer. Bu yıldızların her biri Samanyolu Gökadamızın bir parçasıdır, çünkü çıplak gözlerimizle onun dışında tek tek yıldızları göremiyoruz.

Yıldızımızın ötesinde gezegenimize en yakın yıldız olan Güneş, en iyi Güney Yarımküre'den görülen Erboğa takımyıldızında bulunur. Proxima Centauri adında bir kırmızı cüce yıldızdır. Dünya'dan 4.23 ışık yılı uzaklıkta ve çıplak gözle görülemez - oldukça soluk. Proxima ve onun daha parlak iki yıldızı Alpha Centauri A ve B, Dünya'ya en yakın yıldız sistemi olan bir üçlü yıldız sistemi oluşturur.

Gökyüzündeki Sirius ve Proxima'nın parlaklığını birbiriyle karşılaştırmak, bu yıldızların bize ne kadar yakın olduğunu veya ne kadar parlak olduklarını (bir yıldızın enerji çıkışı) sadece onlara bakarak belirlememize izin vermez.

Gökbilimciler, yıldızların ve tüm astronomik nesnelerin parlaklığına düzen getirmek için görünür ve mutlak büyüklükte bir sistem kullanırlar. "m" ile bilinen görünür büyüklük, Yunan gökbilimci Hipparchus (MÖ 190 ila 120) tarafından MÖ 129 civarında, yıldız kataloğundaki yıldızların parlaklık seviyelerini belirtmek için kuruldu. En parlak yıldızlar 1. büyüklük ve gözlemlenebilir en sönük yıldızlar 6. büyüklük olarak belirlendi. Önde gelen astronom Ptolemy (MS 100-170) bu sistemi MS 140'ta kendi yıldız kataloğu için benimsemiş, ancak aynı büyüklükteki yıldızları ayırt edebilmek için "daha büyük" ve "daha küçük" kelimelerini de kullanmıştır.

Bu büyüklük sistemi Galileo (1564-1642) teleskopuyla çıplak gözle görülemeyen yıldızları gözlemleyene kadar 1400 yıl boyunca kullanıldı. Bunları "yedinci büyüklükteki yıldızları" belirledi. Teleskopların yıllar içinde daha büyük ve daha iyi hale gelmesiyle, gökbilimciler, büyüklük ölçeğini sayısal çizgiden aşağı kaydırmak zorunda kalan daha sönük ve sönük yıldızlar görüyorlardı. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde büyüklük sistemi değiştirildi.

On dokuzuncu yüzyılın ortalarında gökbilimciler, birinci büyüklükteki bir yıldızın, 6. büyüklükteki bir yıldızdan yaklaşık 100 kat daha parlak olduğunu belirlediler. Buna göre, her bir yıldız büyüklüğü, yaklaşık 2,5 kat bir parlaklık farkına eşitti.

Birkaç yıldız ve Güneş Sistemi nesnesinin sıfır kadir ve daha parlak olduğu belirlendi; Sirius -1,4 kadir, Venüs -4, Dolunay -13 ve Güneş -26.

Hubble Uzay Teleskobu (HST), 31. büyüklükteki nesneleri görüntüleyebilir ve kararabilir. Unutmayın, bunların hepsi görünen büyüklüklerdir (m). James Webb Uzay Teleskobu (JWST) ve 30+ metrelik canavar yer tabanlı teleskoplar, daha sönük nesneleri bile algılayacak.

Yıldızların gerçek parlaklığını veya parlaklığını hesaplamak için -kuyruklu yıldızlar ve asteroitler kendi mutlak büyüklük sistemine sahiptir - modern çağ gökbilimcileri bir mutlak büyüklük sistemi tasarladılar - "M". Parlaklık veya yıldızlar için gerçek parlaklık, 10 parseklik veya 32.4 ışık yılı standart bir mesafe kullanılarak hesaplandı.

Mutlak kadir (M) ile görünen kadir (m) kullanılarak yıldız parlaklığının karşılaştırılması aydınlatıcıdır. Sirius, gece göğündeki en parlak yıldız olma ünvanını kaybederek +1.4 görünür kadir olur. Güneşimiz +4.5'te zar zor görünecekti. Bright Rigel -8 olacak, o kadar parlak olacak ki aysız bir gecede gölgenizi düşürebilir. Betelgeuse -7'de ikinci sırada yer alıyor. Planetaryum yazılımınız m ve M değerleri, yüzey sıcaklığı ve yıldızların boyutu ve kütesini sağlayacaktır. Bazı yıldızların ayrıntılı açıklamaları da olacaktır. Güneş, bildiğimiz bazı dev yıldızlara kıyasla küçük bir gıcırtı.

Yazılımınız ve basılı referanslarınız tarafından sağlanan astronomik nesnelerin görünen büyüklüklerini bilmek, gökyüzündeki yıldızları ve gezegenleri bulmanıza ve tanımlamanıza gerçekten yardımcı olacaktır. Ancak, özellikle Kamera ve Teleskop modundayken, gökyüzünde gezinmenin çok daha kesin bir yolu var.

göksel koordinatlar

Sizin açınızdan en büyük astronomi ve astrofotografi gereksinimi, gökyüzünde yolunuzu bilmek ve amaçladığınız astronomik nesneleri tanımlayıp bulabilmektir. Gökbilimcilerin gökyüzünde gezinmek için kullandıkları bir göksel koordinat sistemi var ve bunu nasıl yapacağınızı da bilmeniz gerekecek.

Burada, Dünya'da, gezegende belirli bir yeri işaretlemek veya bulmak için öncelikle enlem ve boylamı temel alan bir koordinat sistemi kullanıyoruz. Ayrıntılı bir Dünya haritasına bakarsanız, 0 dereceden uzanan yatay enlem çizgilerini görürsünüz, ekvator, 90 dereceye kadar, kuzeye veya güneye, Dünya'nın kutuplarına. Ekvator, gezegenimizin Kuzey veya Güney Yarımküresinde olmak için ayırım çizgisidir.

Küresel haritanıza bakarken, Kuzey Kutbu'ndan Güney Kutbu'na giden ve 0 ila 180 derece doğu veya batı arasında ölçülen boylam çizgilerinde gezegenin etrafında hareket eden dikey çizgiler de göreceksiniz. Başlangıç meridyeni, boylam için tarihsel referans çizgisidir ve İngiltere'nin Greenwich kentinde Kraliyet Gözlemevi'nde bulunur. 1884'te kurulan Dünya üzerindeki tüm konumlar bu referans noktasından doğu veya batı olarak ölçülmüştür (Şek.9.2). Bu, gezegenimizin doğu ve batı yarım kürelerini işaret ediyor.



Şekil 9.2.Başlangıç meridyeni, Greenwich, İngiltere'deki Kraliyet Gözlemevi. (Resim Laurie Redfern'e aittir.)

Dünya üzerindeki bir konum, kuzey veya güney enlemi, derece, dakika ve saniye doğu veya batı boylamına göre derece, dakika ve saniye cinsinden belirtilecektir. (Dakika ve saniyeler zamanın bir fonksiyonu değildir.) Hem enlem hem de boylam için bir dakikada 60 saniye ve bir derecede 60 dakika vardır. Bir örnek, San Diego, California'daki Palomar Gözlemevi'nin 33°21'deki enlem ve boylam konumudur. '23°K enlem, 116°51'54°B boylam.

Gezegenimiz, Güneş etrafındaki yörünge düzleminden 23,5 derecelik bir eksen eğikliğine sahiptir. Başka bir deyişle, gezegen 90 dereceden 23,5 derece eğik veya tamamen dikey. Bize mevsimlerimizi veren bu eğimdir.

Gök küresi

Gökbilimcilerin gökyüzünde yollarını bulmaları, burada Dünya'da yaptığımıza benzer. Dünya, Dünya'dan bakıldığında tüm gökyüzünü kapsayan hayali bir küre olan gök küresinin merkezinde konumlanmıştır. Orası

Dünya'nın karşılık gelen kutuplarıyla aynı hizada olan bir kuzey gök kutbu (NCP) ve bir güney gök kutbudur (SCP)..Gökyüzünü "+" (kuzey) veya "-" (güney) 0 ila 90 arasında ölçülen paralel kuzey ve güney sapma çizgilerine (Aralık) bölen gök ekvatoru - Dünya'nın gök küresine yansıtılan ekvatoru - vardır. gök ekvatorundan dereceler. Kuzey ve güney eğimi derece, dakika ve saniye cinsinden ölçülür.

NCP'den SCP'ye doğru yükselişin (RA) dikey çizgileri vardır ve bunlar sadece İlkbahar Ekinoksundan doğuya doğru hareket eder, gökyüzünde Güneş'in baharın ilk gününde olduğu nokta. Bu, göksel kürenin ana meridyeni olan 0h RA'dır. Şu anda Balık Balık takımıyıldızında; eskiden Koç'taydı. RA saat, dakika ve saniye cinsinden ölçülür. Bu, gökbilimcilerin bir yıldızın meridyen boyunca geçişini zamanlayarak RA konumunu ölçmesine olanak tanır..Gözlemciler için meridyen tam güneyden tam tepedeki noktadan, başucu noktasından kuzeye doğru uzanır. Meridyen üzerinde olmak, herhangi bir astronomik nesne için gökyüzündeki mümkün olan en yüksek noktayı işaretler. Bu nedenle astronomik nesneleri meridyene en yakın veya meridyen üzerindeyken gözlemlemek ve fotoğraflamak istiyoruz; en yüksekte olmak, daha önce tartıştığımız gibi, görmenin etkilerini umarız sınırlayarak, onları en iyi şekilde görme ve fotoğraflama şansı verir.

Her astronomik nesne, doğru yükseliş ve eğimde verilen gök küresi üzerindeki konumuna sahip olacaktır. Ünlü Andromeda Gökadası (ya da uzun olduğu için gerçek merkezi) RA 0h 42m 44s, Ara +41° 16'9".

RA ve Aralık'ta yıldız çizelgeleri - gökyüzündeki yıldızları ve DSO'ları gösteren çizelgeler - bu şekilde düzenlenir. Yıldız çizelgeleri, planetaryum yazılımınız gibi basılı veya elektronik olabilir. Ekvator teleskop yuvalarında, gökyüzündeki astronomik bir nesneyi bulmak veya tanımlamak için kutup ekseninizde ayar daireleri, RA (saat ve dakika işaretleri) ve sapma ekseninizde Aralık (derece ve dakika işaretleri) bulunabilir. Bunlar, genellikle kutup hizalaması ve ardından ayar dairelerini uygun şekilde hizalamak için RA ve Aralık'ını kullanarak bilinen bir yıldız üzerinde nişan almayı gerektiren, montajın kullanıcı kılavuzuna göre ayarlanmalıdır. GOTO ve bilgisayar kontrollü montajlar, arayüzlerinde RA ve Dec'i görüntüleyecektir.

Bütün bunlar iyi ve güzel, ancak bu, astronomik nesneleri görmeye veya fotoğraflamaya çalışan gerçek yeni başlayanlar için ne anlama geliyor? Bu, tam olarak o anda neye baktığınızı anlayabilmeniz için hala gökyüzünü bilmeniz gerektiği anlamına gelir.

Gökyüzünde Yolunuzu Bulmak

Elbette, gökyüzünde yolunuzu bulmak için mobil cihazınızdaki planetaryum yazılımı ve jiroskop ve pusula modu, GOTO teleskop yuvaları gibi tüm teknolojinize güvenebilirsiniz, ancak yine de gece gökyüzünü öğrenmek için biraz zaman ayırmanız gerekir. Bu zor değil ve oldukça rahatlatıcı (dürüst) ve ödüllendirici olabilir.

Ay gökyüzünde yokken birkaç gece ayırın, rahat bir sandalye alın ve evinizden gökyüzünü güzel bir şekilde görebileceğiniz bir yere kurun. Los Angeles şehir merkezinde veya New York City'de olsanız bile, daha parlak yıldızlar, Ay ve görünür gezegenler parlayacak. Yalnızca daha parlak yıldızların görünür olması, daha parlak takımyıldızlar daha belirgin olacağından gece gökyüzünü öğrenme sürecini kolaylaştırır.

Planetaryum yazılımınızla bile bir *Gerçekten* Gitmek için güvenilir bir basılı referansa sahip olmak iyi bir fikirdir. Daha önce, *Gözlemcinin El Kitabı* Belirli bir yıl için astronomik olan her şey hakkında bilgi dolu olduğu için önerildi. Adını siz koyun, muhtemelen orada bulacaksınız, her ay için ilkel gökyüzü haritalarının yanı sıra her ay gökyüzünde neler olup bittiğine dair bir çıkış da dahil. Bu, Ay'ın ne zaman gökyüzünde olmadığını, hangi gezegenlerin veya gökyüzü manzaralarının görünebileceğini vb. belirlemek için büyük bir artı.

Sahip olmanız gereken başka bir basılı kaynak, ikisinden birine abone olmaktır. *Gökyüzü ve Teleskop* (S&T) veya *Astronomi* dergi. Bu dergilerin her ayın basılı ve dijital sürümleri, astronomik araştırma ve haberler, uzay görevleri, çeşitli ürün incelemeleri, astrofotografi gönderileri ve ay için gökyüzüyle ilgili ayrıntılar hakkında en son bilgileri sağlar. Her iki dergi de mükemmel bir aylık yıldız haritasının yanı sıra, bazıları diyagramlarla vurgulanan bir gökyüzü olayları takvimi sunar. Her derginin ayrıca kullanabileceğiniz sayısız uygulama, haber ve ipucu içeren mükemmel bir web sitesi vardır.

Güvenilir kırmızı farınızı ve planetaryum yazılımınızı gece görüş modunda kullanın ve bulunduğunuz yerin Enlem/Boylam, Tarih, Saat ve Saat Dilimi'ne ayarlayın, arkanıza yaslanın ve gökyüzünü görün. Mümkünse doğuya bakmak en iyisidir, böylece yıldızları yükselirken görebilirsiniz. İdeal olarak kuzeyi ve güneyi de görebileceksiniz. Mobil cihazınızdaki pusula uygulamasını (bir pusulaya sahip olmanız gerekir) kullanarak bu ana noktaların ufkunuzda nerede olduğunu belirleyin. Onları ufuktaki bir şeyle hizalamaya çalışın, böylece bir bakışta nereye baktığınızı bilirsiniz.

Bakışlarınızı kuzeye çevirin. Kuzey Yarımküre'deyseniz, Polaris yıldızı, ekvatora yakınsanız ufkun çok yakınından, Kuzey Kutbu'ndaysanız doğrudan tepeye kadar herhangi bir yerde olacaktır. konumunuz

enlem, Polaris'in kuzey ufkunun üzerinde ne kadar yüksek olduğunu belirleyecek - aynı olacaklar. Polaris, gerçek kuzeyden ve NCP'den bir dereceden daha az olduğu için tüm gece ve tüm yıl boyunca görülebilir. Gece gökyüzü Polaris'in etrafında doğudan batıya doğru dönecek.

Güney Yarımküre'deyse, sizi SCP'ye yönlendirecek Polaris gibi parlak bir yıldızla sahip değilsiniz. Sönük bir yıldız olan Sigma Octantis'i bulmanız gerekiyor, ancak karanlık bir gökyüzünde veya optik yardımıyla görülebilir. Güney Haçı her zaman uzun eksen boyunca güneyi gösterdiği için size yardımcı olabilir.

İlgili direğinizi kurduğunuzda, siz gökyüzünde dolaşırken uygulamanın "sizi takip etmesi" için planetaryum yazılımınızı jiroskop veya pusula modunda kullanın. Gökyüzüne bakmak için bir yıldız haritasıyla birlikte uygulamanızı kullanın, zirveden kuzeye, güneye, doğuya ve batıya doğru inin. Tüm gökyüzünü kaplayan 88 takımyıldız (resmi olarak belirlenmiş yıldız desenleri ve bunların sınırları) vardır ve hepsini yalnızca doğrudan ekvatordaysanız görebilirsiniz.

Yılın zamanı, gece gökyüzünde hangi takımyıldızların ve yıldızların görülebileceğini belirler. Dünya yılda dört mevsimden geçer - kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar ve bunların gezegenimizin ekseninin 23,5 derecelik eğiminden ve Güneş etrafındaki yıllık yörüngemizden kaynaklandığını hatırlayabilirsiniz. Dikkate alınması gereken ilginç bir nokta, eğer Dünya sıfır eksen eğikliğine sahip olsaydı, hiçbir mevsim olmazdı ve her gün, 12 saat gündüz ve 12 saat gece ile tam olarak birbirinin aynısı olurdu.

Her yıl iki günde sadece eşit saatlerde (neredeyse o kadar) gece ve gündüzün bu oluşumunu yaşıyoruz. Bunlardan biri, 21 Mart'ta veya buna yakın bir tarihte meydana gelen ve Kuzey Yarımküre'de ilkbaharın başlangıcını işaret eden ve Güney Yarımküre'ye düşen ilkbahar ekinoksudur. Geçen gün, 21 Eylül'de veya yakınında meydana gelen ve Kuzey Yarımküre için sonbaharın ve Güney Yarımküre için ilkbaharın başlangıcını işaret eden sonbahar ekinoksu. Latince ekinoks "eşit gece" anlamına gelir ve bu nedenle iki ekinoks, neredeyse eşit olan gündüz ve gece saatlerini ifade eder. Neredeyse eşit diyoruz, çünkü atmosferik kırılmadan kaynaklanan küçük değişiklikler, gündüz ve gecenin gerçek saatlerini değiştirebilir.

Kış, Kuzey Yarımküre'de 21 Aralık'ta veya civarında kış gündönümünde başlarken, Güney Yarımküre için yaz gündönümüdür. Kuzey Yarımküre'de yaz, 21 Haziran'da veya civarında yaz gündönümünde başlar ve Güney Yarımküre için kış gündönümü başlar. Her iki yarım küre için de kış gündönümü yılın en kısa günüdür, çünkü Güneş meridyeni geçerken yıl boyunca gökyüzündeki en alçak noktasındadır. Güneş meridyeni geçerken gökyüzündeki en yüksek noktasında olduğu için yaz gündönümü her iki yarım küre için yılın en uzun günüdür.

Bu, seanslarınız için kritik değildir, ancak doğu ufkunu net bir şekilde görüyorsanız, yılın her günü ufukta yükselen Güneş'in ilerlemesini izleyebilirsiniz. Her yarım kürede, Güneş'in nerede olduğunu işaretlemek için uygun mevsimsel tarihi kullanın ve onun ufuk boyunca konumunu değiştirmesini izleyin. Daha sonra açıklanacağı gibi, hangi mevsim olduğuna bağlı olarak doğu ufku boyunca kuzeye veya güneye doğru hareket edecektir.

Kış gündönümünden sonra Güneş kuzeye doğru hareket eder ve ilkbahar ekinoksunda gün doğumunda doğuya ulaşır. Daha sonra yaz gündönümünde kuzeydeki en uzak noktasına ulaşana kadar kuzeye doğru devam eder. Güneş daha sonra ufuk boyunca güneye doğru hareket etmeye başlar.

Güneş, sonbahar ekinoksunda doğudan doğacak ve ardından kış gündönümüne ulaşana kadar ufuk boyunca daha güneye doğru hareket edecek. Aynı ilerleme, günbatımında ufuk boyunca görülebilir, Güneş ekinokslarda batıya doğru batar.

Bu, yazılımınızda kolayca görebileceğiniz gökyüzündeki hareketleri görsel olarak izlemek için günlük bir alışkanlık haline gelebilir. Gökyüzüne alıştıkça, görünen yıldızlar ve takımyıldızlar sadece onlara bakarak hangi mevsim olduğunu söyleyebilir!

Dünya, bir yılı tanımlayan 365,25 günde bir Güneş'in etrafında döner. Bu yörünge hareketi, Dünya'nın günde ortalama bir dereceden biraz daha az hareket etmesine neden olur, bu da yıldızların doğuda her gece yaklaşık dört dakika biraz daha erken doğmasına neden olur. Yazılımınızı kullanarak bunun olduğunu bir kez daha görebilirsiniz. Seçtiğiniz tarih ve saatte yarım kürenizin gökyüzünde parlak bir yıldız seçin. Doğru ufkuna yakın olanı seçmeye çalışın. Ufk görüşünüzü mümkün olduğu kadar geniş tutun, böylece seçtiğiniz yıldızı doğuda (solda), meridyen - güneyde - gökyüzü görünümünün ortasında görebilirsiniz.

"Tarih ve saat" özelliğini kullanarak "Gün"ü seçin ve gökyüzünü bir gün veya sürekli olarak hareket ettiren oka tıklayın. Tarih değiştikçe yıldızın gecedan geceye yaptığı harekete bakın ve onun gökyüzünde doğudan batıya doğru hareket ettiğini ve sonunda Güneş'in parıltısında kaybolduğunu göreceksiniz. Biz Güneş'in etrafında dönerken gökyüzündeki yıldızlar ve takımyıldızlar bu şekilde değişir.

Güneş, Ay ve gezegenler, on iki tanesi astrolojik zodyak oluşturan on üç takımyıldızdan oluşan ekliptik adı verilen bir yolda gökyüzünde hareket eder. Gökyüzünde batıdan doğuya sırayla:

- Koç Koçu
- Boğa Boğa
- İkizler İkizler
- Yengeç Yengeç
- Aslan Aslan

- Bakire Başak
- Terazi Terazi
- Akrep Scorpius
- Yılan Taşıyıcısı Ophiuchus (bir astroloji zodyak takımyıldızı değil)
yaz aylarında ekliptik'e zar zor dokunur
- Okçu Yay
- Deniz Keçisi Oğlak
- Su Taşıyıcı Kova
- Balık Balık

Güneş, zodyak takımyıldızlarının her birinde yaklaşık bir ay geçirirken, Ay her 24 saatte bir gökyüzünde yaklaşık 12 derece hareket eder. Gezegenlerin her birinin gökyüzündeki hareketi, Güneş etrafındaki yörünge periyotları nedeniyle önemli ölçüde değişir. Merkür gökyüzünde en hızlı hareket eden, Plüton ise en yavaş olanıdır.

Herhangi bir gün veya gecede bu Güneş Sistemi nesnelerini ekliptikte bulacaksınız. Sizin için sürpriz olabilir ama gün içinde Ay'ı ve parlak gezegenleri görebilirsiniz. Ay'ı görsel olarak görmek oldukça kolaydır, ancak parlak gezegenler tam olarak nereye bakacağınızı bilmenizi gerektirir. Dürbün veya daha iyisi bir teleskop, Merkür, Venüs, Mars ve Jüpiter'e odaklanmanıza yardımcı olacaktır.

GÜVENLİK NOTU: Gündüz Ay ve gezegenleri ararken ve gözlemlerken/fotoğraf çekerken asla Güneş'e çok yaklaşmayın. Güneşi uzak tut, böylece sıfır görüş alanınıza girme şansı - ne kadar uzaksa o kadar güvenlidir. Güneşi her zaman bir bina veya tepe ile engelleyin. Yapamıyorsan, yapabileceğin başka bir gün dene. Unutmayın, Güneş, Ay ve gezegenler hareket ediyor, tıpkı saat sürücüsü varsa teleskopunuz gibi, bu yüzden Güneş'e yaklaşmayın! Herhangi bir şekilde güneş ışığına maruz kalan gözler, ne kadar kısa süreli olursa olsun, onları yaralayacaktır. Şüpheniz varsa, başka bir güne bakın ve riske atmayın! Ek bir güvenlik önlemi olarak kamera vizörünüzü kapatın veya kapatın ve Yalnızca Canlı Görünüm'ü kullanın.

Yazılımınızın, basılı kaynakların ve gökyüzünü izlemek için harcadığınız gerçek zamanın yardımıyla gökyüzü gözlem becerileriniz geliştikçe, bu, bir sonraki bölümde göreceğiniz gibi, Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop oturumlarınızda size önemli ölçüde yardımcı olacaktır.

Küresel bir gezegende yaşadığımız için, gökyüzünde neleri fotoğraflayıp görebileceğinizi Dünya belirler. Kuzey veya Güney Kutbu'nda, yıldızların gece boyunca doğudan batıya hareket ettiğini ve asla yükselmediğini veya batmadığını göreceksiniz. Gördüğünüz yıldızlar + veya -90 derece sapmadan 0 derece sapmaya kadardır.

Ekvator da veya yakınıdaysanız, her biri NCP ve SCP alanını işaretleyen Polaris ve Sigma Octantis'i aynı anda görebilirsiniz. Tam olarak kuzey ve güney ufuklarında olup olmadıklarını görmek zor olurdu,

mevcut herhangi bir pus ve kalın atmosfer nedeniyle. Ekvatorda her iki yarım kürenin de tüm gökyüzü görülebilir ve bu gerçekten görülmesi gereken bir şeydir.

Çoğumuz kutuplarda veya tam olarak ekvatorda yaşamayacağız, bu nedenle bulunduğunuz yerden gece gökyüzünde neyin görüneceğini bulmamız gerekiyor. İdeal bir konumdan ufkun tamamen net bir görüntüsüne sahip olarak, azimutta 360 derece ve irtifada 0 ila 90 derece - ufku doğrudan başucunda görebiliyorduk. Bulduğunuz yerden yıldızlara baktığınızda, gökyüzünün yalnızca enleminiz tarafından tanımlanan bir bölümünü gözlemleyebilirsiniz.

Kuzey Yarımküre'de Kuzey Yıldızı Polaris, NCP'ye çok yakın olduğu için konumunuzun enlemini tüm niyet ve amaçlar için gösterir. Ve konumunuzun enlemini bildiğinizde, yıldızları ne kadar güneyde görebileceğinizi belirleyebilirsiniz. İşte bunu anlamanın iki yolu. Konumunuzun enlem ve boylamını planetaryum yazılımınıza girebilirsiniz. Ufuk görünümünde tam güneye bakmak için meridyen ve ufuk özelliklerinin açık ve hizalı olduğundan emin olun. Ardından, doğrudan meridyen üzerinde bulunan yıldızları görebilmek için yakınlaştırın. Eğer yoksa, meridyen üzerinde yıldızlar görünene kadar tarih/saat özelliğinizdeki dakika veya saniye düşmesini kullanarak gökyüzünü ilerletin. Meridyen üzerinde ve ufka çok yakın veya tam üzerinde olan bir yıldız seçin ve ardından o yıldız için "bilgi"yi seçin.

Yazılım, yıldız hakkında bilgi ve veri sağlayacaktır. Bu, ufkun üzerinde derece olarak irtifasını ve ufuk boyunca derece olarak azimutunu içerecektir. Bu bilgi, bulunduğunuz yerin gökyüzünde nerede olduğunu söyler. Yıldızın sağ yükseliş ve eğimdeki "Göksel Koordinatları" – bunu daha önce bölümde tartışmıştık – yıldızın göksel küre üzerindeki konumunu sağlar. Sapma koordinatı, bu sapmaya sahip yıldızlar için ufuk sınırını işaret ettiğinden, gökyüzünüzde görebileceğiniz şeyin anahtarıdır. Gök ekvatoruna doğru ölçülen bu sınırdan daha düşük bir eğime sahip herhangi bir yıldız, her zaman konumun ufkunun altında olacağı için görülemez.

Güney Yarımküre için, Sigma Octantis ve SCP'den Kuzey Yarımküreye doğru çalışmanız dışında aynı prosedürü uygularsınız. Gök ekvatoruna doğru ölçülen sapma sınırından daha büyük bir eğime sahip yıldızlar her zaman kuzey ufkunuzun altında olacaktır.

İkinci yöntem, konumunuzun enlemini alır ve 90 dereceden çıkarır. Kuzey Yarımküre konumu için sonucun önüne "-" koyun, böylece gök küresindeki nesneleri ne kadar güneyde görebileceğinizi gösterin. Güney Yarımküre için, gök küresindeki nesneleri ne kadar kuzeyde görebileceğinizi belirlemek için cevabınıza bir "+" ekleyin. Gökyüzünde ne görebileceğinizi ve fotoğraflayabileceğinizi belirlediğinden, bunu bilmek bir sonraki bölümümüzde çok önemli hale geliyor.

Gökyüzündeki Şeylerin Büyük Planı

Astrofotoğrafınızda, ister Yalnızca Kamera, ister Kamera ve Teleskop olsun, astronomik bir nesne hayvanat bahçesiyle karşılaşacaksınız. Onlara sonraki bölümlerde ayrı ayrı bakacağız, ancak gökyüzünde gördüklerimiz ve fotoğrafladıklarımız hakkında bir "anlam" sahibi olmak yardımcı olabilir. Bu temel bir yönelim olacak, ama hey, bu kitabın konusu da bu.

Dünya Gezegenindeki konumunuzdan gökyüzüne bakıyorsunuz. Gün boyunca yıldızımız olan Güneş hakimdir, ancak tartıştığımız gibi Ay ve bazı parlak gezegenler bulunabilir. Gece yaklaştıkça yıldızlar belli ki en parlakları ile belirmeye başlar, ardından gökyüzündeki koşullara, Ay'ın evresine ve tabii ki ışık kirliliğine göre görebildiğimiz yıldızlar gelir. Tamamen karanlık olduğunda takımyıldızlar, görünür gezegenler ve belki de Samanyolu Gökadamız bile gökyüzünde olacak.

Kameranız ve lensleriniz çok daha hassas olacak ve bu nedenle daha fazla gökyüzü ayrıntısı yakalayacak dışında, çıplak gözle görünüm, Yalnızca Kamera modunda fotoğraflayabileceğinizi taklit edecektir. Bu modda Güneş Sistemimiz ve gezegenleri, kuyruklu yıldızlar, asteroitler ve Ay'ımız sahnenin merkezinde yer alır. Bu modda ayrıca ev galaksimiz Samanyolu'nu, bazı bireysel yıldızlarının yanı sıra galaksimizdeki bazı yıldız kümelerini ve bulutsuları da görüntüleyebilirsiniz. Kamera kurulumunuza ve konumunuza bağlı olarak, özellikle Andromeda Galaksisi ve Macellan Bulutları olmak üzere birkaç galaksiyi fotoğraflamak mümkündür.

Kamera ve Teleskop modunda çalıştırdığınızda, Yalnızca Kamera modundaki tüm nesnelere erişilebilir, ancak daha fazla büyütme ve daha küçük bir görüş alanı ile. Ancak bu modun yaptığı ve Yalnızca Kamera moduyla yapamadığınız şey şudur: *yo* Milyonlarca ışıkyılı uzaklıktaki galaksileri görüntülemek ve görüntüleyebilmek için zamanda daha geriye gidin. Zamanda ne kadar geriye gidebileceğiniz, bulunduğunuz yerin gökyüzü koşulları ve görüş alanınızdaki DSO'ların yanı sıra teleskopunuzun ve kullandığınız kamera kurulumunu belirleyen enlem tarafından belirlenir.

Şekil 9.3'te gösterilen astrofotoğraf, Dünya'dan 8,7 milyar ışıkyılı uzaklıkta olan Quasar 0957+561'e aittir. Kanarya Adaları'nda bulunan bir Slooh kiralık teleskopu kullanılarak uzaktan görüntülendi. Bir kuasar, merkezinde aktif (besleyen) bir süper kütleli kara deliğe sahip olan ve galaksiyi son derece parlak ve Evrende çok uzak mesafelerde görünür kılan bir galaksidir. Bu kuasar, yerçekimi merceğinin ilk keşfi (1979) olduğu için astronomi tarihinde büyük bir öneme sahiptir. Einstein'ın Genel Görelilik Teorisi tarafından tahmin edilen, etrafında ışığın bükülmesine neden olan çok miktarda maddenin varlığından kaynaklanan uzay eğriliği.



Camera & Mode: Remote Slooh telescope
 ISO: 3200
 Exposure: 5 minutes
 Processing: Automatic

Şekil 9.3. Quasar 0957+561, ilk onaylanan yerçekimi merceği. (Yazarın resmi.)

Sonuç olarak

Gökada görüntülerinizin mesafesini daha da geriye itmek, astrofotografi hedeflerinizden biri olabilir. Veya Samanyolu'nun, galaksimizdeki yakın DSO'ların veya Güneş Sistemimizin üyelerinin mümkün olan en iyi fotoğraflarını çekiyor olabilir. Tüm bunların amacı, her iki modda da gökyüzünü fotoğraflarken ne istersen yapabilirsin. Ancak, belirli bir tarih ve saatte gökyüzünde ne olduğunu ve ardından astronomik ilgi nesnenizi nerede bulacağınızı bilmelisiniz. Umarım sizi yeterince iyi hazırlamışızdır ki, bunu yapmaya başlayabilirsiniz.

Astrofotografi yapbozunun ilk astropiğine başlamadan önce düşünmeniz gereken bir parça daha var ve bu, astropiklerinizi nereye götüreceksiniz? Bu, bir sonraki bölümümüzün konusu.

10. Bölüm



Konum önemli

Muhtemelen ilk astropiyi almak için hazırlıklarımızda çok yol kat ettik, ama henüz tam olarak orada değiliz. Astrofotoğrafçılığın donanım tarafı hakkında bildiğiniz bölümleri takip ettiyseniz, uymanız gereken bazı iyi kurallar var ve gökyüzünde yolunuzu öğrenmeye başlıyorsunuz. Peki ya “Bunu nerede yapıyoruz?” ortak arayışımızın? İyi haber şu ki, deniz, hava, kara ve uzay gibi her yere astropik götürmek mümkün. Kötü haber şu ki, iyi görüntüler elde etmek için tüm gereksinimlere uyan konumlar elde etmek zor.

Görmenin ve şeffaflığın astropikleriniz üzerinde nasıl önemli bir etkiye sahip olabileceğini ve hangi modda çalışmaya çalıştığınızı zaten öğrendiniz. Soluk DSO tüylerine, tüm gökyüzü astropiklerine ve gökyüzüne ulaşıyorsanız, ışık kirliliği büyük bir sorun olabilir. Her iki modda da Samanyolu. Ay ve gezegen astropikleri, New York şehir merkezinde bile ışık kirliliğinden kolayca geçebilir, ancak bu arada bir şehir konumunun sağlayabileceği düzgün görüntüler için iyi görmeye ihtiyaç duyar.

İstedığınız yerdeki ışık kirliliği seviyesini bilmenize yardımcı olur. Hangi ışık kirliliğiyle karşılaşabileceğinizi bilmek, önerilen yerinizin gözlemlemek ve/veya fotoğraflamak istediğiniz astronomik nesne(ler) türüne uygun olup olmayacağına karar vermenize yardımcı olacaktır. Bu, görsel ve astropik kullanım için bir ışık kirliliği filtresi almanız gerekip gerekmediğini belirlemek için kullanışlıdır. Bunu kontrol etmek için çok faydalı bir araç Bölüm'de sağlanmıştır.²³ bu bölüm için bağlantılar.

Ev Gözlemevi

Eviniz, bir ev, apartman dairesi, apartman dairesi veya başka bir yerleşim yeri olsun, sizin "gözlemhaneniz" olabilir. Gerçek bir gözlemevi yapısından bahsetmiyoruz, ancak bir gün bir tane inşa edebilirsiniz. Muhtemelen, gözlem ve astrofotoğrafçılığınızın çoğunu, kurduğunuz "ev gözlemevinizde" Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop modlarında yapacak, astropik çekecek ve ardından her şeyi geri alacaksınız. Astrofotoğrafçılığa evinizin rahatlığından ve rahatlığından başlamak istiyorsunuz çünkü bu affedici ve kolay erişim ortamı. Rahatlayabileceğiniz ve yeni zanaatınızı öğrenmeye konsantre olabileceğiniz bir yerde telefona, tuvalete ve elektriğe hazır erişiminiz var. Göreceğiniz gibi, evinizden uzakta yaşanacak heyecan verici zamanlar olabilir.

Bir garajınız veya iyi yapılmış bir deponuz varsa, teleskopunuzu tekerlekli bir platform üzerine yerleştirerek mobil hale getirebilirsiniz. Bunları yapan "kendin yap (DIY)" üreticilerinin yanı sıra, bir depolama alanınız, iyi bir gözlem/görüntüleme alanınız ve böyle bir platforma yerleştirilebilecek bir teleskopunuz varsa oldukça şıklar. Bu mobil platformlar, düz yüzeylerde kullanımla oldukça sınırlıdır.

Yalnızca Kameranızı ve Kamera ve Teleskop donanımınızı, kurmak ve aşağı çekmek için kullanacağınız çıkışın yakınında saklamaya çalışın. Bu, özellikle bodrum katında yürüyüş yapıyorsanız veya birinci kat çıkışına yakınsanız işinizi kolaylaştırır. Eşyalarınızı garajda saklamamaya çalışın çünkü çok sıcak ve soğuk olabilir ve her şeye girebilecek böceklerle ev sahipliği yapabilir.



10.1.Ekipmanınızı yerleştirmek için raflara sahip olmak, onu yerden uzak tutar, kompakt ve kullanımı daha kolaydır. Gözlemci koltuğuna, mavi teleskopa ve montaj başlığı taşıma/saklama kutularına ve plastik kutuların istiflenmesine dikkat edin. (Yazarın resmi.)

Günün sıcağı bu yapay yüzeylelerden yayılacağından ve yerel zayıf bir görme hücreğine neden olacağından, kurulum noktanız beton veya asfalt değil çim üzerinde olmalıdır. Kurulum yaparken, eğer varsa, teçhizatınızın sprinkler sisteminden uzak olduğundan emin olun!



10.2.Yazarın arka bahçedeki teleskop kurulumu. Taş finişer düzdür ve birkaç saat sonra sıcaklık ayarlanacaktır. (Yazarın resmi.)

Umarım can sıkıcı komşu ışıklarınız veya diğer ışık kirliliği kaynaklarınız olmaz. Yaparsanız ve bunu başka bir şekilde hafifletemezseniz, bir astro-çadır almayı düşünmek faydalı olabilir - evet, bu tür eşyalar piyasada var. Bölümde listelenen iki bayi var²³. Gözlemlerinizi birlikte hareket halinde olursanız da faydalı olabilirler. Belki bir noktada kalıcı bir kurulum, gerçek bir gözlemevi istersiniz. Bu, bu kitabın kapsamı dışındadır, ancak eğer mega dilek listenizdeyse, gözlemevleri inşa eden ve gözlemevi kubbeleri tedarik eden şirketler ve kendin yap (DIY) şirketleri var.

Kameranızın veya teleskop bağlantınızın her oturum için kutup hizalaması gerekiyorsa, bunu yapmak için gökyüzünün ilgili kutup bölgesini görmeniz gerekir. Kuzey Yarımküre'de Polaris'i görebilmek istersiniz, Güney Yarımküre için ise Sigma Octantis'tir. Mümkünse, ister Kuzey ister Güney Yarımküre'de olsun, meridyeni kuzeyden güneye net bir şekilde görmek istersiniz. Güneş, yıldızlar, kuyruklu yıldızlar, asteroitler, DSO'lar, Samanyolu, Ay ve gezegenlerin tümü gökyüzünde en yüksek ve potansiyel olarak en iyi görüş açılarında meridyendeyken bu çok önemli olacaktır.

Doğal olarak, ufkun 360 derecelik net bir görünümüne sahip olmak istersiniz, böylece astronomik nesneleri Doğu'da yükselirken ve batıda batarken görebilirsiniz.

Batı. Kırsal bir bölgede değilseniz bunu bulmak oldukça zordur ve o zaman bile ufukta engeller olabilir. Bir noktada gökyüzü manzarası açık olduğu sürece, ufkunuz tamamen bulanık olsa bile her iki modda da çalışmanız mümkündür. En iyi görme koşullarının muhtemelen bir nesne gökyüzünde ne kadar yükseğe o kadar yaşanacağını tekrar etmekte fayda var. Bu nedenle, gökyüzünün küçük bir alanı dışında tümünü engelleyen bir ağaç gölgeniz veya yüksek gökdelenleriniz yoksa, iyi olmalısınız.

Mobil Olmak

Ne zaman ve mobil olarak bir gözlem sitesine gitmeye karar verirsiniz, göz önünde bulundurmanız gereken şeyler vardır. Her şeyden önce, oraya nasıl gideceksiniz? Arabayla mı, havayoluyla mı yoksa trenle mi gideceksiniz? İlki, muhtemelen tüm donanımınızı bir araca koymanıza izin verirken, son ikisi, çekebileceklerinizi ciddi şekilde azaltacak ve muhtemelen sizi Yalnızca Kamera moduyla sınırlandıracaktır. Havayolunun baş üstü kutularına "istiflenebilecek" teleskoplar var, ancak uğraşmaya değip değmeyeceğine karar vermelisiniz.

Bir arabada mobil olarak hareket etmek, tüm donanımınızın taşıma sırasında sığmasını ve güvenli bir şekilde istiflenmesini gerektirir. Panik bir durumda veya Allah korusun, kazada arabanın etrafında uçan astro dişli kutularını istemezsiniz. Bu nedenle, bavulunuzu hazırlarken her şeyin güvenli bir şekilde istiflendiğinden emin olun. Aracınızı, kurulum sıranız için ihtiyaç duyduğunuz öğelere o sıra için gerekli olan sırayla erişilebilecek şekilde paketlemeye çalışın. Kaçınmak istediğiniz şey, kurulumunuz için gereken ilk parçanın, ona ulaşamayacağınız kadar arkada olmasıdır. Temel kural, mümkünse paketlemeye ilk ihtiyaç duyulduğunda, en son paketleme yapılır. Bu, arabanızın yerleşimi ve dişli geometrisi nedeniyle işe yaramayabilir, ancak bu, çabalamaya değer bir hedeftir.



10.3. Mobil oluyor. Tüm vitesler sabitlenir ve dikiz aynası bloke edilmez. (Yazarın resmi.)

Birincil "mobil olma" sorusu, nerede? İşte bazı düşünceler.

Yıldız Partileri

Bir astronomi kulübüne katıldıysanız veya astronomi ile ilgili bir üniversitenin veya müzenin yakınında yaşıyorsanız, düzenli olarak yapılan yıldız partilerine katılabilirsiniz. Yıldız partileri, teleskoplu bir grup insanın önceden belirlenmiş bir yerde ve tarihte bir araya geldikleri zamandır - genellikle Ay'ın gökyüzünde olmadığı ve DSO'ların görülebileceği zaman civarında - gökyüzünü gözlemlemek ve fotoğraflamak için. Bunlar bir gecelik olabileceği gibi birkaç gece de devam edebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl düzenlenen ve dünyanın her yerinden insanları çeken bir dizi ulusal düzeyde yıldız partisi var. Aylık aboneliğiniz varsa *Astronomi* veya *Gökyüzü ve Teleskop* bu gibi olayları aylar öncesinden yayınlıyorlar. Yıldız partileri genellikle karanlık gökyüzü sitelerinde yapılır ve sohbetler, çekilişler, astronomik sohbetler, ekipman satın alma/takas etme ve güneş izleme (uygun filtre ve prosedürlerle) ile gün içinde bile harika bir zaman olabilir. Bunu bir seçenek olarak kontrol ettiğinizden emin olun.

Belirlenmiş Karanlık Gökyüzü Siteleri

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Derneği (IDA) tarafından yönetilen Uluslararası Karanlık Gökyüzü Yerleri programı tarafından belirlenen belirlenmiş bir karanlık gökyüzü alanının yakınında yaşayabilirsiniz. Program altı tür atama sunar ve Haziran 2019 itibarıyla dünya çapında 115 belirlenmiş site vardır. Bölümdeki IDA bağlantısına göz atın [23](#) program hakkında daha fazla bilgi edinmek ve yakınızdaki olası bir site için etkileşimli haritasını görmek için.

Ulusal ve Eyalet Parkları

Bir başka harika mobil seçenek, bölgenizde varsa bir ulusal parka veya eyalet parkına gitmektir. Böyle bir yere erişiminiz olduğu için şanslı olup olmadığınızı belirlemek için bölgenizde bir İnternet araması yapabilmelisiniz. Genellikle bu yerler kırsaldır ve güzel bir gökyüzüne sahiptir. Hatta bazılarının kiralayabileceğiniz kamp alanları veya kulüpleri, yemek yiyebileceğiniz yerler ve benzin istasyonları bile olabilir. Gündüzleri böyle yerlerde olmak, geceleri gökyüzünün tadını çıkarmak gerçekten harika. Genellikle bir erişim ücreti vardır ve bazı meraklı bakışlarla karşılaşılabiliyorsunuz.

geçen insanlar, hatta o moddaysanız teleskopunuzdan bakmak bile isteyebilirler. Meraklı bakışlardan bazıları kolluk kuvvetlerinden veya vahşi yaşamdan olabilir.

Mümkünse, bir yerde kurulacağınızı bildirmek için yerel kolluk kuvvetleriyle görüşün. Aynı zamanda, gece vahşi yaşamının mevcut koşulları hakkında bilgi edinmek ihtiyatlıdır. Ayıların karıştığı olaylar genellikle duyurulur ve bazen insanlarla vahşi yaşam arasındaki mesafeyi korumak için bir parkın bir bölümü geçici olarak kapatılabilir. Ayrıca, erişeceğiniz alanda meydana gelen herhangi bir suç faaliyetinden haberdar olduğunuzdan emin olun.

Dışarı çıkmadan önce bu öğeleri kontrol ettiğinizden emin olun. Neye bulaştığınızı bildiğinizden ve birinin nerede olduğunuzu ve planlarınızı bildiğinden emin olmadan ıssız ve ücra yerlere gitmeyin. Cep telefonu alımı genellikle vahşi doğada da güvenilir değildir. Farkında olun ve hazırlıklı olun.

Ulusal Park Servisi (NPS), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki parklarında Night Sky Events'e ev sahipliği yapar ve astronomi, ışık kirliliği, astrofotografi ve gece gökyüzü kaynakları ve ayrıca inceleyebileceğiniz etkinlik listeleriyle dolu mükemmel bir web sitesine sahiptir. Parklar, astronomi ve gece gökyüzü meraklılarının akın etmesi için doğal bir işaretir. Bölümdeki NPS bağlantısını kontrol ettiğinizden emin olun.²³

Sahiller

Bir plaj konumuna karar vererseniz, onu su ve kum karşılaşmalarından arınmış hale getirmeye çalışın. Bunların hiçbiri astro teçhizatı için iyi değildir. Bir rüzgar varsa, kaplanmış ve hassas yüzeylere çöken tuz kristalleri ile optikler için ölüm olabilecek deniz spreyi sorunu da yaşayabilirsiniz.

Yalnızca Kamera modu, ay ışığı veya uzak bir deniz ufku üzerinde yükselen Ay ile bazı çarpıcı astropikler sunabilir. Ay'ın yerine yıldızları koyarsanız, gerçekten güzel astro-deniz fotoğrafları için potansiyele sahipsiniz. Bahsedilen sebeplerden dolayı yer seçimine dikkat etmelisiniz, ancak kamera ve tripodunu kurup sökmek teleskop, kamera ve teçhizatından çok daha kolaydır. Sahildeyseniz gelgit tablolarına da bakın.

Konum İpuçları

Böylece, konumunuza karar verdiniz. Nerede olursa olsun, ister evde ister mobilde, her Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop oturumu için bilmeniz ve göz önünde bulundurmanız gereken bazı şeyler vardır. Bunu bir sonraki bölümümüze dahil edeceğiz, ancak burada bazı ayrıntılara girmemiz gerekiyor.

Çalışma modu

Nasıl çalışmayı planladığınız, site seçiminde büyük bir fark yaratabilir ve site seçiminde ilk faktörünüz olmalıdır. Her çalışma modunun, gerekli alan miktarı ve zeminin kendisinin yerleşimi ile ilgili kendi gereksinimleri vardır. Sadece Kamera daha az alana ihtiyaç duyar ve çok daha fazla yer kaplayan ve düz bir zemin gerektiren Kamera ve Teleskop'a göre kara arazisini daha bağışlayıcıdır.

Özel Mülkiyet ve Ücret Erişimi

Arazi sahibinin izni olmadıkça özel mülke girmeyin! Özel mülkte bulunma izni olmadan bu, yasal ve kişisel güvenlik açısından bazı korkunç sonuçlara yol açabilir. yapma! Şüphenez varsa, bir siteye yasal erişiminiz olduğundan emin olana kadar devam edin.

Bir parka erişmek için bir ücret ödemeniz gerekebilir. Ücret tahsilatı onur sisteminde olabilir. Bu, görmezden gelebileceğiniz anlamına gelmez. Ödeme yaptığınızdan emin olun.

Enlem/Boylam/Saat Dilimi ve Olanaklar

Astronomik yazılımınızın düzgün çalışması için bu bilgilere ihtiyacı olacaktır. Enlem/boylam, akıllı telefonunuzdaki ve tabletinizdeki uygulamalardan belirlenebilir. Yazılımınız, bu gerekli bilgileri doğrudan ve otomatik olarak giren bir "Otomatik Konum"a sahip olmalıdır. Bu, bir sinyal eksikliği nedeniyle yapılamıyorsa (yani, kapsama alanı olmayan boonies içindesiniz), basılı bir haritadan alabilirsiniz. *eğeryanınızda* bir tane var veya evden çıkmadan önce bilgi alın.

Mevcut yiyecek, gaz, barınma, tıbbi yardım, polis ve itfaiye istasyonu konumları, erişim kısıtlamaları, mevcut vahşi yaşam, güvenlik bildirimleri gibi, hedeflediğiniz mobil konum(lar) hakkında diğer bilgileri belirlemek faydalı olacaktır. Bir federal, eyalet veya ilçe parkına veya ormanına gidiyorsanız, bunların tümü çevrimiçi olmalı ve düzenli olarak güncellenmelidir. Bir parka gittiğinizde bir bilgi broşürü bile olabilir.

Eğer gerçekten güzelliklere gidiyorsanız, Bölüm'de verilen bağlantı aracılığıyla erişilebilen bir USGS topografik haritasına ihtiyacınız olabilir. [23](#). Boonies'e gidiyorsanız, güvenliğinizi için yanınıza birini alın veya bir

nerede olacağınızı ve programınızı bilen kişiyi check-in/check-out yapın. Güvenliğiniz için yalnız gitmeyin!

Konumunuz için enlem bilindiğinde, görebileceğiniz astronomik nesnelerin sapma sınırını belirlemek için daha önce tartıştığımız hızlı hesaplamayı yapın.

Işık kirliliği

Işık kirliliği seviyesinin ne olduğunu ve ışık konilerinin (yoğun ışık alanları) ufkunuz boyunca nerede olacağını belirlemeye çalışın. Bu, bir ışık konisi bölgesinin ortasında şaplak olaksa, ilgilendiğiniz astronomik nesneyi etkileyebilir.

Sitenin Fiziksel Düzeni

Bu daha önce ziyaret etmediğiniz bir mobil konum için daha çok devreye giriyor. Ufkun nerede olduğunu, gökyüzü görünümünü ve K, G, E, B'nin ana yönlerini bilmek isteyeceksiniz. Muhtemelen sahada olana kadar bunu tam olarak belirleyemeyeceksiniz. Alanın uydu görüntüsünü veya bir alana odaklanmanıza yardımcı olacak diğer bilgileri alabilirsiniz.

Bu o kadar önemli ki tekrar etmekte fayda var. Hastaneler, itfaiye/polis/korucu istasyonları ve telefonlar gibi acil durum tesislerinin nerede olduğunu bilin. Kötü bir düşüş, bir yılan ısırığı, tıbbi bir acil durum ve kim bilir başka neler olabilir ki bu acil yardım gerektirir. Bulunduğunuz yerin 911 veya acil durum irtibat numarasını öğrenin.

Çok kişisel olmamakla birlikte, site anketinizi yaparken tuvalet olanaklarını da hesaba katmanız gerekecek. Tabiat Ana aradığında, tabiri caizse nereye gideceğini bilir. Tamamen doğal olmanız gerekiyorsa, en iyi hijyen uygulamalarına dikkat edin ve alanı ve kendinizi temizleyin. Bir rulo tuvalet kağıdına sahip olmak, eğer mevcut değilse, ağırlığınızca altın değerindedir!

Bu yerinde anketi gün ışığında yapmak en iyisidir, böylece gece başlamadan önce her şeyi görebilir ve yolunuzu öğrenebilirsiniz. Yerde yürürken sitenizin kurulumunu zihninizde canlandırın. Bunu yapmak gerçekten yararlıdır. Bunu yaptığınız için kendinize teşekkür edeceksiniz, ancak güvenilir kırmızı LED'iniz herhangi bir soruna yardımcı olmak için geceleri kullanışlı olacaktır.

Not tutmak

Kullandığınız bir mobil sitede not tutmak gerçekten yardımcı oluyor. Gökyüzünün nasıl olduğunu, tesisleri, seans(lar)ınızın sonuçlarını yazın. Enlem/boylam ve hafif kirlilik notlarını da ekleyin. Bu, siteyi tekrar kullanmaya karar verirsiniz notlarınıza başvurabilmeniz için yapılır.

Özel "Mobil Olma" Siteleri

Artık astroturizmin – karada, denizde, havada ve uzayda astronomi temalı seyahatlerin – geliştiği bir çağda yaşıyoruz. Şaka değil, şu anda astronomi ve astrofotografi yapmak için denizde, karada ve havada seyahat edebilirsiniz. Birkaç uzay şirketinin halihazırda uzaya roket atmak için sıraya giren müşterileri var ve 2019'da NASA, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (ISS) ücretli yolcular alacağını duyurdu! Seyahat bütçeniz uzay tabanlı astrofotografi maceralarını karşılayabiliyorsa size daha fazla güç sağlar, ancak kara, deniz ve hava yolculuğu gezilerine göz atmalısınız. Bunu Bölüm'de daha ayrıntılı olarak inceleyeceğiz²².

Yer Seçimi Anketi Kontrol Listesi

Potansiyel ev ve mobil sitelerde anket yaparken bu kontrol listesini veya buna benzer bir şeyi kullanmak faydalı olabilir.

SİTE SEÇİMİ ARAŞTIRMASI

TİP:	(Ev veya Mobil)
İSİM:	(Sitenin Adı)
AMAÇLANAN MOD:	(Yalnızca Kamera/Kamera ve Teleskop)
FİZİKSEL ADRES:	(Sokak Adresi veya Referans)
MÜLKİYET DURUMU:	(Özel ise, İzin Alınmış; Genel) (Erişim Maliyeti, Ödeme Şekli) (Kısıtlama Varsa Belirleyin)
ÜCRETLER:	
ÇALIŞMA SAATLERİ:	(Derece, Min, San olarak Listele; Kaynak Sağla)
enlem/uzun:	(Listele ve Kaynak Sağla)
SAAT DİLİMİ:	
DEKLİNASYON LİMİTİ:	(Enlem Bazlı Gökyüzü Görünürlüğü) (Tahmini Büyüklük ve Gökyüzü Görünümü) (Siteler İçin
İŞİK KİRLİLİĞİ:	
HARİTA:	Ayrıntılı Haritaya Sahip Olun)

**SİTE REFERANSLARI:
ACİL DURUM YERLERİ:**

MEVCUT TESİSLER:

CEP TELEFONU ALIMI:

POC'DE KONTROL EDİN:

SİTE ARAŞTIRMASI ÜZERİNDE:

(İnternet, Site Broşürleri)

(Polis, İtfaiye, Tıbbi Adresler ve Telefon)

(Gaz, Yemek, Konaklama, Tuvalet, Elektrik Erişimi)

(Evet Hayır)

(Solo ve Mobil için POC'de Kontrol Edin)

(Ufukta N, S, E, W'yi bulun) (Herhangi

bir Gökyüzü Görüş Engeli) (Herhangi

Bir Işık Kaynağı)

(En İyi Kurulum Konumunu Belirleyin)

Sonuç olarak

İster evde, ister mobilde, gökyüzünü gözlemlemek ve fotoğraflamak istediğiniz yer çok önemli bir husustur. Her iki çalışma modunun da kendi değerlendirmeleri vardır ancak aynı saha kullanımı için mükemmel şekilde uygundur. Bir site bölümü anketi yapmak, belirli bir yere taahhütte bulunmadan önce atılması gereken ihtiyatlı bir adımdır. Yaptığına sevineceksin.

Eh, öğrendiklerimizi ve tartışıklarımızı nihai teste koymaya hazır olduğumuz noktaya geldik. Astrofotografi zamanı!



Onun Astrofotoğrafçılık Zaman!

Sabırlı olduysanız ve bölümleri sırasıyla okuduysanız ve Sadece Kamera veya Kamera ve Teleskop modunda çalışacak donanıma sahipseniz, artık ilk astrofotografi seansınızı yapmaya hazır olmalısınız. Bölümler¹² vasıtasıyla²⁰Bu modları kullanarak farklı türdeki astronomik nesnelerin fotoğraflanmasıyla ilgili ayrıntılar sağlayacaktır. Bu bölüm, başarılı bir astrofotografi (veya görüntüleme) seansı planlamak ve yürütmek için göz önünde bulundurmanız gereken gerekli hususları ele almaktadır.

Bu bölümde bunu adım adım ele alacağız ve izlemeniz için bir kontrol listesi sağlayacağız. Kontrol listesini istediğiniz gibi değiştirmekten çekinmeyin, ancak başladığınızda kullanın.

İlgilenilen Astronomik Nesne(ler)

Neyi fotoğraflamak istiyorsun? Basit bir soru gibi gelebilir, ama gerçekten biraz düşünmek gerekiyor. Daha sonra göreceğiniz gibi, her bir astronomik nesne türünün bir seans planlarken dikkate alınması gereken kendi özel gereksinimleri vardır. Fotoğraflamak istediğiniz nesne(ler)in seçimi, göreceğiniz gibi oturum planlamasını yönlendiren “çadırdaki uzun direk”tir.

Tutulma, uydu izleme, ay örtülmesi, Jüpiter'in uydusunun görünmesi vb. gibi ilgilendiğiniz nesne(ler) ile ilişkili belirli bir astronomik olay var mı?

Tabii ki her zaman “gökyüzüne çık ve orada ne olduğunu gör” oturumu düzenleyebilirsiniz. Bunları yapmak eğlencelidir, ancak yine de biraz planlama gerektirir. Yazılımınız, konum ve tarihe dayalı bir “En İyi Akşam” seçeneğine sahip olabilir ve size gökyüzünde neler olup bittiğinin bir listesini ve daha fazla ayrıntı sağlar.

Aşağıda her bir astronomik nesne türü için bazı özel gereksinimler verilmiştir.

Güneş

Bu kitaptaki Güneş'i izlemeye ilişkin tüm uyarıları ve güvenlik prosedürlerini kontrol edene kadar herhangi bir güneş izleme veya güneş fotoğrafı çekme girişiminde bulunmayın. Kurallara uyulmaması, göz yaralanmasına ve ekipmanınızın hasar görmesine neden olacaktır.

Birisi - özellikle bir çocuk - bakmayı deneyebileceğinden, güneş gözlem ve fotoğraf ekipmanınızı gözetimsiz bırakmayın.

Öngörülen seans başlangıç ve bitiş zamanlarınız için Güneş'in gökyüzündeki konumunu, rakımını ve azimutunu bilmeniz gerekecektir. Bu, herhangi bir engel olmadığından emin olmak ve daha iyi görüş koşulları sağlamak için seansınızı Güneş'in en yüksek irtifasında - meridyeni geçerken - olacak şekilde zamanlamak içindir. Güneş, sitenizin enlemi için gökyüzündeki mümkün olan en yüksek irtifa nedeniyle, yarım kürenizin yaz mevsiminde ve önceki ve sonraki haftalarda daha uygun görüş koşullarına sahip olacaktır.

Beton ve asfalt yüzeylerden ve çatılı yapılardan uzak kurulması çok önemlidir. Bunlar ısı yayacak ve muhtemelen Güneş'i görüntülemeyi ve fotoğraflamayı etkileyecek bozulmuş görme koşulları üretecektir.

Güneşte olacaksınız, bu nedenle uygun kıyafet, su ve güneş kremi ile hazırlanın. Geriye katlanabilen geniş kenarlı bir güneş şapkası tavsiye edilir. Güneşteyken kenar aşağıdadır; göz merceğinde veya kamerada katlanmış ve yoldan çekilmiştir.

Fotoğraf makinenizi veya teleskop teçhizatınızı Güneşte bırakmayın! Bunu yapmak ona zarar verebilir. Ekipmanınızı gölgede veya minimumda, dışı taşıma çantalarınızın içinde tutmaya çalışın. Teçhizatınızı yansıtıcı teleskop kapağınızla kapatmayı düşünün.

Ay

Güneş ışığı sürekli olarak Ay'ın yüzeyinde hareket eder ve değişiklikler kısa bir süre içinde görülebilir. Yazılımınız size güneş ışığındaki ay yüzeyinin yüzdesini söyleyecektir. Aşamayı bilmek,

belirttiğiniz kraterin veya özelliğın görünür olup olmayacağını belirleyin. Ay haritası yazılımı veya bir Ay haritası, kraterleri ve ay özelliklerini bulmaya ve tanımlamaya yardımcı olacaktır.

Öngörülen seans başlangıç ve bitiş zamanlarınız için Ay'ın gökyüzündeki konumunu, rakımını ve azimutunu bilmeniz gerekecektir. Bu, herhangi bir engel olmadığından emin olmak ve daha iyi görüş koşulları için Ay'ın en yüksek irtifasında - meridyeni geçerken - olacak şekilde seansınızı zamanlamak içindir.

Ay, sitenizin enlemi için gökyüzündeki mümkün olan en yüksek irtifa nedeniyle, yarım kürenizin kış mevsiminde ve önceki ve sonraki haftalarda daha uygun görüş koşullarına sahip olacaktır.

tutulmalar

Güneş ve ay tutulmaları Bölüm'de ele alınmaktadır¹⁴, kendi ayrıntılı gereksinimleri ve kontrol listeleri olduğu için.

gezegenler

Mars kutup başlıkları, Jüpiter'in Büyük Kırmızı Noktası veya uyduları gibi hangi gezegeni/gezegenleri ve ilgilendiğiniz belirli özellikleri belirtin. Bir gezegenin evresiyle ilgileniyor musunuz? Yazılım size yörünge verileri ve diğer özellikleri sağlayacaktır.

cari yıl *Gözlemcinin El Kitabı* gözlem mevsimi ve herhangi bir uydunun konumu için her gezegende arka plan sağlayabilir. Bu bilgiler ayrıca Astronomy'deki yazılım ve çevrimiçi kaynaklar aracılığıyla da elde edilebilir. com ve Sky ve Telescope.com.

Gezegenler, en çok geceleri muhalefette olduklarında görünür olacaklar.- Güneş'in tam karşısında. Gezegen günbatımında yükselecek ve bütün gece görünür olacak. Bu aynı zamanda, onların Dünya'dan en parlak ve en yakın oldukları ya da öyle oldukları günler içinde oldukları zaman olacaktır.

Ekliptiğin 13 takımıyıldızında gezegenler bulunacak. Buna göre, takımıyıldızına ve sitenizin enlemine bağlı olarak gökyüzünde yüksek veya alçak olacaklardır. Bir kez daha yazılımınız ve *Gözlemcinin El Kitabı* detayları ile size yardımcı olacaktır. Daha iyi görme koşulları için gezegeni en yüksek irtifasında - meridyenden geçerken - görmek isteyeceksiniz. Bu, gündüz (Güneş'ten kaçınmaya dikkat ederek) veya daha parlak gezegenler için gece olabilir.

Tüm Gökyüzü

Ay'ı astropiklerinize dahil etmeyi planlamıyorsanız, tüm gökyüzünü çekerken Ay'ın gökyüzünden çıkmasını istersiniz.

Tüm gökyüzü seansınız için iyi bir büyüklük sınırına ulaşmak için gökyüzünün şeffaflık (karanlık) tahminini belirlemek isteyeceksiniz.

Bu astronomik nesneler sınıfı, önceki sınıflar gibi gökyüzündeki konuma duyarlı değildir. Meteor yağmurları ve auroralar gökyüzünde çeşitli ve değişen pozisyonlarda görünebilir. Takımyıldızlar, yıldızlar ve uydular, gökyüzünde yazılımınızın hesaba katabileceği belirli bir harekete sahip olacaktır.

takımyıldızlar

Yazılımınız, ilgilendiğiniz takımyıldızların gökyüzündeki konumunu sağlayacaktır. Ayrıca takımyıldızlar ve burada yer alan önemli noktalar hakkında ayrıntıları da içerecektir.

Yıldızlar

Tek tek yıldızlar, yazılımınızla birlikte verileri ve açıklamaları ile gökyüzünde bulunabilir. Yıldızın rengini ve büyüklüğünü not edin.

Meteor yağmuru

Bu etkinliklerin, tahmini bir maksimum ile günlerden haftalara değişebilen belirli tarih aralıkları vardır. *bu gözlemcinin el kitabı*, Amerikan Meteor Topluluğu, Astronomy.com ve Sky and Telescope.com size düş hakkında ayrıntılı bilgi verebilir.

Aurora

Enleminize bağlı olarak bunlar görünebilir. Bölümde tartışacağımız birkaç Aurora web sitesi var. [18](#) aurora uyarıları ve tahminleri sağlar.

gökyüzü parlıyor

Zodyak ışığı, yıl boyunca görünür olduğu zamanları belirledi ve *Gözlemcinin El Kitabı* bunları not edecek. Noctilucent bulutlar (NLC'ler) bir gözlem mevsimine sahiptir ve görünür olmak için enlem ve belirli koşullara bağlıdır. Auroralar gibi, NLC'lerin görünür olup olmayacağını izlemeye yardımcı olacak tahmin siteleri var.

Bölümde tartışacağımız diğer gökyüzü parlıyor [18](#) çok loş oldukları için şeffaflığa ve Ay evresine duyarlı olacaktır.

uydular

Uyduların görünürlüğü yazılımınızda not edilecektir. Bazı yazılımlar ve web siteleri, istenen uydu yükselirken size bir uyarı gönderir.

DSO'lar

DSO'lar için Ay'ın gökyüzünden çıkmasını istiyorsunuz. Ayrıca seansınız için iyi bir büyüklük sınırına ulaşmak için gökyüzünün şeffaflık (karanlık) tahminini de belirlemek isteyeceksiniz.

Görmek için o kadar kritik olmasa da, DSO'nuzu gökyüzünde mümkün olduğunca yüksekte – meridyeni geçerken – istersiniz, böylece atmosfer sitenizden minimum kalınlıkta olur.

Seans için ne planlıyorsunuz? Bir DSO, birkaç, bir maraton? Gökyüzündeki en iyi konumlarına ulaşacakları sırayla bir liste yapın. Yazılımınız, bir gözlem listesi veya "gecenin en iyi nesneleri" listesi oluşturmada burada büyük bir yardımcı olabilir.

Samanyolu

Samanyolu için Ay'ın gökyüzünden çıkmasını istiyorsunuz.

Oturumunuz için iyi bir büyüklük sınırına ulaşmak için gökyüzünün şeffaflık (karanlık) tahminini belirlemek isteyeceksiniz. Karanlık gökyüzünde Samanyolu çok belirgindir.

Görmek için o kadar kritik olmasa da, yine de Samanyolu'nun gökyüzünde mümkün olduğunca yüksek olmasını istiyorsunuz - meridyeni geçerek - böylece atmosfer sitenizden minimum kalınlıkta.

Samanyolu çok büyük bir nesnedir ve sitenizin enlemine ve yarıkürenizdeki yılın zamanına bağlı olarak tüm gökyüzünü tarayabilir. Samanyolu'nu izlemek ve fotoğraflamak için en uygun zamanları Bölüm'de tartışıyoruz.¹⁹

Astrofotografi Seansı Öncesi Planlama Kontrol Listesi

İlgi Çekici Astronomik Nesneleri Listeleme

Seans sırasında ne fotoğraflamayı/gözlemlemeyi planlıyorsunuz? Amaçladığınız nesneleri fotoğraflayacağınız/gözlemleyeceğiniz sırayla listelemek yararlı ve verimlidir. Nesnelerinizin en yüksek olduğu zaman - tercihen meridyen üzerinde - başlamak ve bunları geçiş sırasına göre düzenlemek en iyisidir.

Tarih

Astronomik ilgi alanlarınızı seçtikten ve ilgili gereksinimleri gözden geçirdikten sonra, seansınız için önerilen tarih(ler)i seçebilirsiniz.

Hava Durumu tahmini

Planladığınız seans için hava durumu ve astronomik koşullar tahmini nedir? Planladığınız seansın tarih(ler)i için Harekete Geçirme kararı alın. Gitse devam et. Gitmezse, alternatif tarih(ler) belirleyin.

Oturum Modu

Yalnızca Kamera modunda mı yoksa Kamera ve Teleskop modunda mı çalışacaksınız?

Astrofotoğraf Tekniği

Her astronomik nesne kategorisi için, seansınız için hangi astrofotografi tekniğini/tekniklerini kullanacağınızı belirleyin.

Teçhizat

Hangi modda çalışacağınıza ve astrofotografi tekniğine karar verdikten sonra, bunun için hangi ekipmanın gerekli olduğunu belirlemeniz gerekecektir.

Güneş, ay ve gezegen, tüm gökyüzü, DSO'lar ve Samanyolu gibi ekipman ve astrofotografi tekniğinde çok benzer olacaktır.

Seansınızı nerede yapacaksınız? Boylam, enlem ve saat dilimi de dahil olmak üzere gerekli bilgiler için site anketlerinizi inceleyin. Kuracağınız gerçek fiziksel konuma karar verin. Sitenize seyahat süresini dahil edin. Yazılımınız size astronomik alacakaranlık olduğunda, gecenin ne zaman başladığını veya gecenin ne zaman bittiğini söylemelidir. Ay'ın yükselme veya batma zamanlarını kontrol edin.

Oturum başlangıç saatinizi belirlemek için gerçek kurulum için gerekli süreyi hesaba katmanız gerekecektir. Gerçekleştireceğiniz alıştırma koşullarına bağlı olarak kurulumun ne kadar sürdüğünü bilmelisiniz. Seans zamanlaması, astronomik nesnenizin/nesnelerinizin gökyüzündeki mümkün olan en iyi konumuyla, yani meridyen geçişi veya sahip olduğunuz belirli fotoğraf gereksinimleriyle aynı olmalıdır. Bu zamanlama astronomik olay zamanını da dikkate almalıdır. İlgilendiğiniz nesneyle ilişkili belirli bir zaman var mı? Her şeyin kontrol edilebilmesi ve mümkünse teleskopun soğuması için kurulumla önceden başladığınızdan emin olun.

Astrofotografi Seansı Kontrol Listesi

Bu ilk seansınızsa, bir selfie çekmeyi veya birisinin sizin, sizin ve donanımınızın bir resmini çekmesini sağlayın. Bu sizin için unutulmaz bir fırsat ve zaman geçtikçe bunu yaptığınıza sevineceksiniz. Yalnızsanız, kameranızı bir tripod üzerine kurun ve zamanlayıcıyı kullanın.

Mobil pakete gidiyorsanız ve teçhizatınızı daha önce tartışıldığı gibi yükleyin. Eğer evdeyse dışarı çıkmak için her şeyi ayarla.

Yerinde Kurulum

Ekipmanınızı yavaş ve metodik bir şekilde kurun. İlk birkaç çıkışınızda acele etmeyin. Ne yaptığınızı bir düşünün. Bu, önceki uygulama seanslarınızın karşılığını aldığı yerdir. Gerekirse kullanım kılavuzlarına başvurmaktan çekinmeyin. Mümkünse seans başlangıç saatinden çok önce ve gün ışığında kurulum yapın.

Ekipman Kontrolü

- Kamera
- Lensler
- Tripod
- Teleskop
- Binek
- Güç
- Tüm kameralar, ekipman ve aksesuarlar için yedek piller (tam güçte) ve şarj cihazları mevcuttur
- Bilgisayar
- Yazılım
- Kablolama ve ağ bağlantıları
- Önerilen astrofotografi yönteminde kullanılan aksesuarlar

Astrofotoğraf Çekmek

1. İlgilendiğiniz astronomik nesneyi bulun, çerçeveleyin ve doğrulayın
2. Odaklan ve odağı yeniden kontrol et
3. ISO, pozlama için Kamera Ayarlarını Tahmin Edin ve Beyaz Dengesi için Otomatik ve Görüntü Kalitesi için RAW'ı kullanın ve bunları kameraya girin
4. Pozlama yapın
5. Risklerden tatmin olana kadar SAAS
6. İstenirse, maruziyetleri sahada işleyin
7. Oturum tamamlanana kadar devam edin

Başka ve sonraki bir oturum için devam edecekseniz, teçhizatı kaplarına sabitleyin veya teleskopu/dağıtı kapatın. Gücü kapatın. Güneşe veya olası hava koşullarına maruz kalan hiçbir şey bırakmayın.

Tamamlanırsa, dikkatli bir şekilde vitesi indirin ve kaplarına koyun. Hareket halindeyse, araca güvenli bir şekilde yükleyin ve sitede hiçbir şey kalmadığını iyice kontrol edin, ardından tekrar kontrol edin. Evde veya evdeyken, eşyalarınızı saklama alanına sabitleyin.

Oturum hakkında istediğiniz gibi notlar veya yorumlar yapın. Tebrikler!!! İlk astrofotografi seansınızı tamamladınız! Bu, özellikle nasıl göründüklerine bakılmaksızın aldığınız astropiklerle hatırlayacağınız bir şey! Sizin için bir daha asla “ilk astropik” olmayacak.

Sonuç olarak

Önceden uygun planlama, kötü fotoğrafçılığı önler. Yapacakmış gibi çalış, uyguladığın gibi uygula. Bu özçekimleri ve ilk astropikleri alın ve bundan sonraki yıllar için hafıza şeridinde saklayın.....böyle yaptığınıza memnun olacaksınız.

12. Bölüm



Bu bölüm tamamen kendi yıldızımız olan Güneş'i, yalnızca göz, Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop modlarını kullanarak güvenli bir şekilde görüntüleme veya güvenli bir şekilde fotoğrafı hakkında. Güneş'i görüntüleme ve fotoğrafı üzerine bütün kitaplar yazıldığından, bu bölüm yalnızca temel bir giriş olarak tasarlanmıştır. Bölümüne Bakın 23ek bilgi için bu bölümdeki bölüm. Güneş tutulmaları ile ilgili bilgiler Bölüm'de verilmektedir.14.

Çok az bilgi bulunduğundan, bu bölümde tabletleri kullanarak Güneş'in nasıl güvenli bir şekilde fotoğraflanacağına dair hiçbir bilgi yoktur. Güneş fotoğrafçılığı için tablet kullanmayın. Zaten pek bir şey gösteremeyeceklerdi.

Göreceğiniz gibi, yalnızca DSLR, film SLR, elektronik vizörlü (EVF'ler) dijital aynasız kameralar ve Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modunda saf astro kameralar kullanmanızı öneririz, çünkü bunlar Güneş'i fotoğraflamanın en güvenli ve en verimli yollarıdır.

Güneş Güvenliği

Bu güneş enerjisi güvenlik prosedürlerine uyulmaması, kameranızın bozulmasının yanı sıra kalıcı göz hasarına neden olur.

Sadece gözler

1. American Astronomical Society (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alınan ISO 12312-2 sertifikalı güneş gözlüğü onaylı olmadıkça, ASLA Güneş'e gözlerinizle bakmayın. Bunlar gayri resmi olarak güneş tutulması camları olarak da bilinir. Her kullanımdan önce nasıl kontrol edileceği de dahil olmak üzere tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin. Bu güneş tutulması camları sadece gözleriniz içindir ve asla başka bir amaç için kullanılmaz.

NOT: "Onaylandı", güneş tutulması gözlüklerinizin ve güneş filtrelerinizin American Astronomical Society (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alındığı anlamına gelir. "Sertifikalı", AAS tarafından önerilen bir bayiden aldığınız güneş tutulması gözlüklerinizin gerekli ISO 12312-2 standardını karşıladığı anlamına gelir. Güneş filtreleriniz için "sertifikalı", AAS tarafından önerilen bir güneş filtresi satıcısının endüstri standartlarına göre üretilmiş güneş filtreleri sattığı anlamına gelir. 2017 Büyük Amerikan Güneş Tutulması sırasında bazı güneş tutulması camları ISO 12312-2 sertifikalı olarak satıldı, ancak bunlar değildi. Bu büyük bir güvenlik endişesine neden oldu.

Fotoğraf makineniz, varsa vizör, lensler, teleskop, teleskop bulucu dürbünü, dürbünler ve diğer optik yardımcılar için onaylı ve sertifikalı ISO 12312-2 güneş tutulması gözlükleri ve güneş filtreleri satın almak için AAS saygın satıcıların listesine bir bağlantı şurada listelenmiştir: Bölüm23.

2. Ekstra bir güvenlik önlemi olarak, güvenli güneş gözlüğünüzü kullanırken bile Güneş'e uzun süre bakmayın. Gözlüklerden kısaca (saniye) bakın ve sonra başka yere bakın. Bunu yaparak, mevcut herhangi bir küçük delik veya kusurun size herhangi bir zarar vermesi olası değildir.
3. Başkalarının, özellikle çocukların, onlara bakmaya çalışmasını önlemek için güneş gözlüğünüzü asla gözetimsiz bırakmayın.

Yalnızca Kamera

1. American Astronomical Society (AAS) tarafından önerilen ve kullandığınız merceğin önüne tam olarak uyan bir satıcıdan satın alınan güvenli bir güneş filtresi yoksa, Güneş'i asla fotoğraf makinesiyle fotoğraflamayın veya izlemeyin. Her kullanımdan önce güneş filtresinin nasıl kontrol edileceği dahil tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin. Kameranızın bir vizörü varsa, aşağıdaki #2'ye bakın.
2. Amerikan Astronomi Derneği (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alınmış, vizörün ön tarafında (güneş yönüne bakan taraf) uygun şekilde oturan güvenli bir güneş filtresi yoksa, asla fotoğraf makinesi vizöründen Güneş'i fotoğraflamayın veya bakmayın. Tüm üretici kılavuzunu takip edin-



12.1.Bu, yazarın Yalnızca Kamera modunda Güneş ve güneş tutulması astropikleri için kurulumudur: Objektifin ön tarafında Orion Teleskop cam güneş filtresine sahip 200-500 mm f/3.5-5.6 zoom telefotoya sahip bir Nikon D810a. Kurulum, gimbal başlıklı bir karbon fiber tripod üzerine monte edilmiştir. Bazen 1.7x tele dönüştürücü de kullanılır. (Yazarın resmi.)

Her kullanımdan önce güneş filtresinin nasıl kontrol edileceği dahil olmak üzere hatlar ve prosedürler. Dijital tek lensli refleks kameraların, film tek lensli refleks kameraların ve elektronik vizörlü (EVF'ler) dijital aynasız kameraların (CSC'ler) vizörleri, kamera lensinin önüne uygun şekilde takılmış güvenli bir güneş filtresi kullanılarak güvenli hale getirilir.

3. Ekstra bir güvenlik önlemi olarak, yine güneş ışınlarında delikler veya diğer kusurlar olması durumunda, vizörde ve/veya kamera merceğinde onaylı ve onaylı bir güneş filtresi olsa bile, kameranızın vizöründen uzun süre Güneş'e bakmayın. filtre. Kısaca (birkaç saniye) gözden geçirin ve sonra başka yere bakın. Varsa, kameranızın Canlı Görünüm işlevini kullanın.
4. Başkalarının, özellikle çocukların içine bakmaya çalışmasını önlemek için, ekipmanınızı ASLA gözetimsiz bırakmayın.

Kamera ve Teleskop

1. Amerikan Astronomi Topluluğu (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alınan teleskopun önü/açıklığı için güvenli bir güneş filtreniz yoksa, asla teleskopla Güneş'i fotoğraflamayın veya ona bakmayın. Her kullanımdan önce güneş filtresinin nasıl kontrol edileceği dahil tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin.



12.2.Bu, yazarın Kamera ve Teleskop modunda Güneş ve güneş tutulması astropikleri için kurulumudur. Teleskobun ön/açıklığı üzerinde Thousand Oaks cam güneş filtresi vardır. (Yazarın resmi.)

2. Amerikan Astronomi Topluluğu (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alınan teleskop bulucu dürbünün önü/açıklığı için güvenli bir güneş filtresine sahip değilseniz, asla bir teleskop bulucu 'dürbünüyle Güneş'i fotoğraflamayın veya ona bakmayın. Her kullanımdan önce güneş filtresinin nasıl kontrol edileceği dahil tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin. Teleskop bulucu 'kapsamı için bir güneş filtreniz yoksa, güneş ışığının giremeyeceği şekilde kapatıldığından ve sabitlendiğinden emin olun.

3. Ekstra bir güvenlik önlemi olarak, yine güneş ışınlarında delikler veya diğer kusurlar olması durumunda, her birinde güvenli bir güneş filtresi bulunan teleskopunuz veya teleskop bulucu dürbününüzden görsel olarak veya kamera vizörü ile Güneş'e uzun süre bakmayın. filtreler. Bunlara kısaca bakın (birkaç saniye) ve sonra başka yere bakın. Teleskopunuza bağlı bir kamera kullanıyorsanız kameranızın LiveView işlevini veya varsa bilgisayar ekranını kullanın. Elektronik vizörlü (EVF'ler) dijital aynasız kameralara bakmak güvenlidir.
4. Birinin, özellikle çocukların teleskopa bakmaya çalışmasını önlemek için teleskopunuzu asla gözetimsiz bırakmayın.

Dürbün veya Diğer Optik Yardımcılar

1. Kullanmakta olduğunuz optik yardımcının önü/açıklığı için güvenli bir güneş filtresine (dürbün için iki güneş filtresi) sahip değilseniz, bir dürbün veya dürbün gibi herhangi bir optik araçla Güneş'i fotoğraflamayın veya bakmayın. American Astronomical Society (AAS) tarafından önerilen satıcı. Her kullanımdan önce güneş filtresinin nasıl kontrol edileceği dahil tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin.
2. Ekstra güvenlik önlemi olarak, yine güneş filtrelerinde delik veya diğer kusurlar olması durumunda, güvenli güneş filtresi/filtreleri ile optik yardımcılarınız aracılığıyla Güneş'e uzun süre bakmayın. Bunlara kısaca bakın (birkaç saniye) ve sonra başka yere bakın.
3. Başkalarının, özellikle çocukların bunlara bakmaya çalışmasını önlemek için optik cihazlarınızı asla gözetimsiz bırakmayın.

Bölümdeki güneş enerjisi görüntüleme ve fotoğraflama güvenlik listelerinde yer alan bilgileri okuyun ve yazdırın.²³ İnternete erişememeniz durumunda yanınıza almak için. Bağlantılardan bazıları, bunlara erişmeye çalışırken çalışmıyorsa, bkz. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/safety.html> ve <https://eclipse.aas.org/eye-safety>. AAS bağlantısı, güneş tutulması fotoğrafçılığı için aktif bağlantılara sahiptir.

Yalnızca Kamera Modu

Bu bölümün başında tartıştığımız gibi güneş enerjisi güvenliği her şeyden önce gelir.

Yalnızca Kamera modunda elektronik vizörlü DSLR ve dijital aynasız fotoğraf makinelerinin kullanılması şiddetle tavsiye edilir, çünkü bunlar Güneş'i fotoğraflamanın en güvenli ve en verimli yolu. Farklı bir kamera türü kullanmayı seçerseniz, bunu riski size ait olmak üzere yaparsınız. Bu kameralar, lensin önüne uygun güneş filtreleri ile uzun odak uzaklıklı lensler monte edebilir ve

Sun'ın diskindeki ayrıntıları yakalayın. Dijital olarak, film kameralarının yapamayacağı SAAS'ı kullanabilirsiniz.

Kameranin merceğinin önüne güvenli bir şekilde takılan uygun güneş filtresi, DSLR vizörler aracılığıyla (yalnızca saniyeler içinde) güvenli görüntüleme sağlar ve elektronik vizörlü dijital aynasız kameraları tamamen güvenli hale getirir. Her iki kamerada da vizör yerine kameranın LCD panelini kullanarak Güneş'e bakmanıza izin veren Canlı Görüntü özelliği olmalıdır.

Güneş'teki herhangi bir ayrıntıyı görmek için en az 200 mm odak uzaklığına sahip bir merceğe ihtiyacınız var. Lensinizin odak uzaklığı ne kadar uzun olursa, güneş diski o kadar büyük olur ve bu nedenle, kısaca tartışacağımız güneş lekelerini ve güneş geçişlerini görmek daha kolay olacaktır. Bu bölümdeki bazı astropiklerden odak uzaklığı ve güneş diski boyutu hakkında bir fikir edinebilirsiniz, ancak bkz.13, Şekil 13.5 ae daha detaylı bir karşılaştırma için. Güneş ve Ay, gökyüzünde görünür boyutta benzerdir, bu nedenle Ay'ın belirli bir odak uzaklığı lensinde nasıl görüldüğü, Güneş ile gördüğünüz gibi olacaktır.

İşte şimdi Yalnızca Kamera kontrol listemiz:

1. Kamera merceğinin ön tarafında uygun bir güneş filtresi bulunmadıkça, kameranızı asla Güneş'e veya Güneş'e yakın tutmayın. Bu, tavsiye edilmeyen SLR, DSLR veya aynasız dijital kameralar dışındaki kamera türleri kullanılıyorsa kamera vizörleri için de geçerlidir.
2. Başkalarının, özellikle çocukların bakmalarını önlemek için güneş gözlüğünüzü, kameranızı, teleskopunuzu ve optik yardımcılarınızı asla gözetimsiz bırakmayın.
3. Bölümdeki astropik seans kontrol listesini tamamlayın11.
4. Güneşte olmaya dikkat edin. Bölümde tartıştığımız Güneş için özel değerlendirmeleri takip etmeyi unutmayın.11.
5. Kamera tripodunu kurun. Bölümdeki tripod kontrol listesini ve kurulum prosedürlerini kullanın.6. Bölümde açıklanan gimbal kafasını kullanın.6Uzun odak uzaklığına sahip lensler kullanıyorsanız. Lensinizin önündeki güneş filtresi, lens-kamera kurulumunu daha ağır hale getirecektir, bu nedenle gimbal veya diğer tripod kafasının uygun dengesini kontrol edin. Pozlamalarınız hızlı olacaktır, bu nedenle görüntü izi ve ortaya çıkan bulanıklık bir sorun olmamalıdır.
6. Üreticinin yönergelerine göre kullanmadan önce güneş filtrenizi kontrol edin.
7. Uygun güneş filtrenizi kameranızın lensinin (ve SLR, DSLR veya aynasız dijital kamera kullanmıyorsanız vizörün) önüne güvenli bir şekilde monte edin. Hafif bir çekme ile uygun ve güvenli oturmasını kontrol edin. Rüzgarlı koşullar geçerliyse, güneş filtresi-lens gövdesine (ve varsa vizöre) bant ekleyin ve düzgün çalışabilmeleri için tüm mercek özelliklerinin bantsız olduğundan emin olun.
8. Kamerayı gimbal kafasına veya başka bir tripoda/montaj parçasına takın. Gimbal kafa kullanıyorsanız kamerayı tutarken uygun dengeyi kontrol edin. Konumlandırıldığında kamera sabit kalana kadar dengeyi ayarlayın.
9. Yardımcı olması için güvenli güneş gözlüğü kullanarak ve merceğin (ve varsa vizörün) önünde uygun bir güneş filtresiyle Güneş'i bulun. Puan

Kamerayı, çerçeveye ortalamak için Canlı Görünüm veya vizörünüzü (varsa güneş filtresiyle güvenli hale getirilir) kullanarak Güneş'e çevirin.

10. Varsa Canlı Görünümün yakınlaştırma özelliğini kullanarak odaklanın. Keskinleşene kadar Güneş'in veya bir güneş lekесinin uzvuna odaklanın.
11. Başlangıç noktası olarak, bu bölüm için ekteki şekillerde sağlanan kamera ayarlarını kullanın. Nasıl olduğunu görmek için kameranızdaki otomatik modu kullanabilirsiniz. Odak ve poz ayarları için bir poz ve SAAS alın. Odak iyiye, özellikle odak uzunluklarında ileri geri bir telefoto lens üzerinde çalışıyorsanız, odak halkasını "kilitlemek" için bant uygulamayı düşünün. Otomatik moddan memnun değilseniz, manuel moda gidin ve SAAS kullanarak lens f/durdurma ve pozlamayı ayarlayın.
12. Gün doğumunu veya gün batımını fotoğraflamayacaksanız, bittiğinde kurulumu kaldırın.

Solar Özelliklerin Fotoğraflanması

Güneş'i ve mevcut olabilecek güneş özelliklerini görmek için - güneş lekeleri, güneş patlamaları, faculae - uzun odak uzaklıklı bir merceğin (ve gerekirse vizörün) ön tarafında güvenli bir güneş filtresi veya ön / diyafram üzerinde güvenli bir güneş filtresi gerektirir. bir teleskop ve teleskop bulucu (bulucu kullanılıyorsa; değilse güvenli bir şekilde kapatılmalıdır). 2019'un ortasındaki Güneş, on bir yıllık güneş döngüsünün minimumundadır ve Güneş, tahminler doğruysa en az 2020'ye kadar çoğu gün güneş lekесi göstermez.



*Camera & Mode: Nikon D810a Takahashi 250-mm prime focus w/reducer
f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 400
Exposure: 1/500 of a second
Processing: Mac Photos*

12.3.Güneş'in onaylı ve sertifikalı bir cam güneş filtresinden alınan bu 2019 beyaz ışık görüntüsünde güneş lekесi görünmüyor. Noktaların olmaması muhtemelen solar minimumdan kaynaklanmaktadır. (Yazarın resmi.)



*Camera & Mode: Nikon D810a Takahashi 250-mm Prime Focus w/reducer
f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 400
Exposure: 1/500 of a second
Processing: Mac Photos*

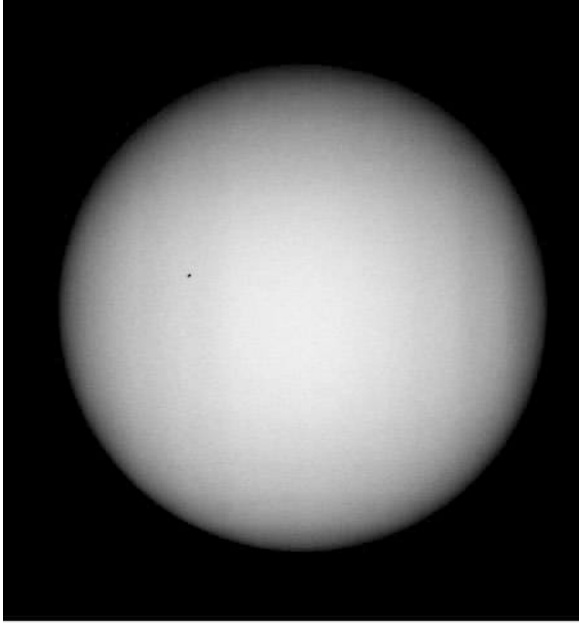
12.4.4 Ocak 2014'te, onaylı ve sertifikalı bir cam güneş filtresi aracılığıyla çekilen bu beyaz ışık görüntüsünde güneş lekeleri ve dokular görülebilir. Güneş lekelerine dikkat edin. (Yazarın resmi.)

Güneş Geçişlerini Fotoğraflamak

Dünya ile Güneş arasında astronomik bir cisim geçtiğinde ve Dünya'dan bakıldığında Güneş'in diskini geçerken görülebildiğinde, buna güneş geçişi denir. Güneş geçişlerini öngören üç astronomik nesne, Merkür ve Venüs gezegenleri ve Uluslararası Uzak İstasyonu'dur (ISS). ISS güneş geçişlerini Bölüm'de tartışacağız¹⁶.

Bir güneş geçişini güvenli bir şekilde görmek ve fotoğraflamak için, güvenli bir güneş filtresi ile donatılmış uzun odak uzaklıklı bir lens veya güvenli bir güneş filtresi ile donatılmış bir teleskop ve teleskop bulucu 'dübünü' gerekir.

9 Mayıs 2016'da Merkür güneş geçişi oldu. 11 Kasım 2019'da Merkür güneş geçişi de oldu. Bir sonraki Merkür güneş geçişi 13 Kasım 2032'de, ondan sonraki ise yedi yıl sonra olacak. 7 Kasım 2039. Her bir Merkür geçişinden aylar önce astronomi camiasında ek bilgiler mevcut olacak, bu yüzden haberdar olduğunuzdan emin olun.



Camera & Mode: Nikon D810a with 200- to 500-mm telephoto and 1.7x tele-extender for 850-mm at f/9.5 with glass solar filter. Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/400 of a second

Processing: Mac Photos

12.5.11 Kasım 2019'da Merkür geçişi. *Kraliçe Elizabeth* Afrika'nın doğu kıyılarında Atlantik Okyanusu'nda denizde. Güneş yüksekte olduğundan ve ekvatora yakın olmaktan dolayı ısı bunaltıcı olduğundan, bu çekimi yapmak çok zordu. Görme, çelik güverteden yayılan ısıdan etkilendi ve gezegen LCD'de görülemediği için Merkür'e odaklanmak çok ama çok zordu. Sonunda, uzaktaki ufka otomatik odaklama ve çekim için Güneş'i dikkatli bir şekilde çerçeveleme yoluyla odak sağlandı. Merkür'ü vurgulamak için uzun süreli işlemenin neden olduğu renk farklılıklarını dengelemek için siyah beyaz kullanıldı. (Yazarın resmi)

Yazar, Venüs'ün çok daha nadir güneş geçişi olayları olan iki geçişini Yalnızca Kamera modunda fotoğrafladığı için şanslıydı.

Venüs'ün 2117 ve 2125'te geçişleri var ve büyük ihtimalle hiçbirimiz buralarda olmayacağız.



Camera & Mode: Nikon E5700 w/ 142-mm focal length, f/4.2, handheld.
Camera Only.
ISO: 400
Exposure: 1/60 of a second
Processing: Mac Photos

12.6. Venüs geçişi 8 Haziran 2004. Onaylı ve sertifikalı güneş filtresi ile çekilmiş fotoğraf. Yalnızca bir lens kullanan ilk dijital fotoğraf makinesi. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: Nikon D5000 w/ 190-mm focal length zoom telephoto, f/5.6, handheld. *Camera Only.*
ISO: 200
Exposure: 1/200 of a second
Processing: Mac Photos

12.7. Venüs geçişi, 5 Haziran 2012. Yol kenarında bulutlu bir günde, molalarla çekilmiş. Onaylı ve sertifikalı güneş filtresi kullanılmıştır. (Yazarın resmi.)

Gün doğumu ve gün batımını fotoğraflamak

Güneş Güvenliği: Güneş diskini, gün doğumu ve gün batımı da dahil olmak üzere, kameranızın merceğinin önünde ve varsa kameranızın vizörünü kapatan bir güneş filtresi olmadan ASLA fotoğraflamayın. Gün doğumunda veya günbatımında bile Güneş çok, çok parlak ve gözleriniz ve kameranız için tehlikeli kalır.

Gün doğumu ve gün batımını fotoğraflamak için güneş filtresine ihtiyacınız yoktur, çünkü kameranızı ufkun altında olacak olan Güneş'e doğrultmayacaksınız. Bu özel bir zamandır, çünkü gece ya bitiyor ya da başlıyor ve özellikle gökyüzü rengi, bulutlar, gezegenler, yıldızlar ve/veya Ay mevcutsa, bazı güzel astropikler yapabilir.

Ekstra güneş güvenliği için Live View kullanın ve gün doğumu/gün batımı sırasında ASLA kamera vizöründen bakmayın. Gün doğumu/gün batımı sırasında vizörü kapatmanız veya kapatmanız yeterlidir. Kameranızda CANLI GÖRÜNÜM yoksa, onu genel gün doğumu/gün batımı alanına yöneltmeniz yeterlidir.

Gün doğumu/gün batımı için Sonsuz'a odaklanmanız gerekecek ve lensinizin 'Sonsuzluk işaretini' veya daha iyisi, parlak bir yıldız kullanabilirsiniz. Görünürlerse bir gezegeni veya Ay'ı da kullanabilirsiniz. Son çare olarak, uzaktaki bir dönüm noktasına odaklanın.

Gün doğumu ve gün batımı için kameranızın Otomatik modunu veya hatta bazı kameraların önerilen pozlama için sahip olduğu gün doğumu/gün batımı modunu kullanın. Deneyin ve SAAS. Her zaman Manuel Mod'a ve SAAS'a gidebilirsiniz. Gökyüzünün mümkün olduğunca çoğunu yakalamak için geniş açılı bir lens önerilir.

Gündoğumu ile karanlıktan artan ışığa geçeceksiniz, bu nedenle "Manuel"deyseniz, hala biraz karanlıkken ISO 800 ila 1000'i kullanın ve ardından şafak yaklaşırken daha düşük bir ISO kullanın. Şafak, f/8'de 1/125 saniye gibi önerilen pozlamalar için ISO 100 ila 200 aralığında olacaktır. SAAS geçerlidir.

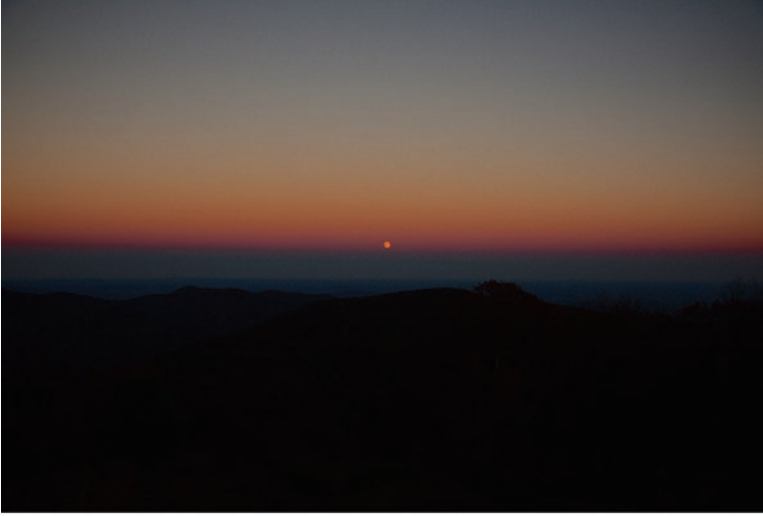
Gün batımında, gece yaklaştıkça giderek azalan ışıkla gün doğumunun zıt koşullarına sahip olacaksınız, bu nedenle buna göre ayarlama yapmanız gerekir. Otomatik Modu deneyebilirsiniz, ancak doğru pozlamayı elde etmek için muhtemelen "Manuel" Modda kalırsınız. Derin alacakaranlıkta, derin alacakaranlıkta 1/2 ila 1 saniyelik pozlamalarla 800–1.000 ISO'yu deneyin. SAAS.

Dünya'nın Gölgesi

Bir ay tutulması gördüyseniz, Dünya'nın gölgesini de görmüşsünüzdür—bakınız Bölüm. 14. Gezegenimizin gölgesi neredeyse bir milyon mile kadar uzanıyor. Gün doğumundan veya gün batımından yaklaşık 30 dakika önce, Dünya'nın gölgesi, Güneş'in karşısındaki ufukta gökyüzüne grimsi-mavi bir renk tonu olarak gelişmeye başlar. Ufuk boyunca bir noktada tepesinde pembemsi bir bant olacak

Venüs Kuşağı olarak bilinir. Venüs Kuşağı, Dünya atmosferinden geçen günün Güneş ışınlarının sonuncusu veya ilkidir.

Dünya'nın gölgesi en iyi şekilde, ufkun olabildiğince çoğunu görüntüleyebilmek için 14 mm f/2.8 prime veya geniş açılı telefoto lens gibi geniş açılı bir lens kullanılarak fotoğraflanır. Daha az odak uzaklığı ve daha geniş diyafram, gölge ve pembemsi Venüs Kuşağı için oyunun adıdır. Bir tripod ve deklanşör kablosu



Camera & Mode: D810a w28-300 telephoto zoom lens @ 28-mm f/7.1 on tripod. Camera Only.
ISO: 200
Exposure: 1/125 of a second
Processing: Mac Photos

12.8.Dünya'nın gölgesi, Venüs Kuşağı, Shenandoah Ulusal Parkı'nda yükselen biraz pus ve dolunay. (Yazarın resmi.)

Tablo 12.1.Sadece Kameralı Güneş

Kamera tipi	Güneş Yüzey Özellikler	Güneş geçişler
akıllı telefon	NUMARA	NUMARA
Tablet	NUMARA	NUMARA
Cep	NUMARA	NUMARA
Film SLR'si	EVET	EVET
CSC'ler	EVET	EVET
DSLR	EVET	EVET
Video	OLASI*	OLASI*
CCD/CMOS	OLASI*	OLASI*

* Lens özelliği ile donatılmışsa.

serbest bırakma veya kameranızda varsa gecikmeli deklanşör seçeneği, kamera hareketini en aza indirmek için gereklidir.

Şafak öncesi Dünya'nın gölgesi ve Venüs Kuşağı için en düşük f-stop'u kullanın, 5 saniyelik bir pozlama ile ISO 1.000'den başlayın. SAAS.

Gün batımı için ISO 800 en yüksek f-stop'u kullanın ve yarım saniye deneyin. SAAS.

Güneşi Fotoğraflamak: Kamera ve Teleskop Modu

Bu bölümün başında tartıştığımız gibi güneş enerjisi güvenliği her şeyden önce gelir. Daha önce açıklandığı gibi güneş enerjisi güvenliğini okumadan ve tam olarak anlamadan devam etmeyin.

Kamera ve Teleskop modunda, teleskopun önü/açıklığı, Bölüm'de tartıştığımız çok çeşitli kamera türlerinin güvenli kullanımını sağlayan uygun bir güneş filtresi ile kaplanmıştır.2. Teleskop bulucu 'kapsamınızın ön/açıklığı kendi güneş filtresine ihtiyaç duyacak veya güneş ışığının içeri girmemesi için güvenli bir şekilde kapatılacaktır.

Teleskobun önüne/açıklığına (güneş yönüne bakan) güvenli bir şekilde takılan uygun bir güneş filtresi, film SLR ve DSLR vizörlerinden güvenli görüntülemeye (yalnızca saniyeler içinde) izin verirken, elektronik vizörlü dijital aynasız kameralar ve akıllı telefonlar güvenlidir. Bazı kamera türlerinde, kameranın LCD panelini veya bilgisayar ekranınızı kullanarak Güneş'e bakmanıza olanak tanıyan Canlı Görünüm veya bilgisayar ekranı görüntüleme özelliği bulunur. Bu, Güneş'in fotoğrafını çekerken her zaman tercih edilen yöntemdir. Güvenlik için her zaman kamera vizörünüzü kapatın ve Canlı Görünümü kullanın. Saf astro kameralar muhtemelen Güneş'in görüntüsünü görüntülemeniz için bilgisayar ekranınıza gönderecektir.

İşte, şimdi, Kamera ve Teleskop için kontrol listeniz:

1. Güneş enerjisi güvenlik prosedürlerini gözden geçirin. Okumadan ve tamamen anlamadan Güneş'i gözlemlemeyin veya fotoğraflamayın. Teleskopun ve teleskop bulucu 'dübünün' önünde/açıklığında güvenli bir güneş filtresi olmadığı sürece, teleskopu asla Güneş'e veya yakınına doğrultmayın. Teleskop bulucunun dürbününde güneş filtresi kullanılmıyorsa, güneş ışığının girmemesi için güvenli bir şekilde kapatıldığından emin olun. Başkalarının, özellikle çocukların teleskopa bakmaya çalışmasını önlemek için teleskopunuzu asla gözetimsiz bırakmayın.
2. Bölümdeki kontrol listesini tamamlayın11.
3. Güneşte olmaya dikkat edin.
4. Teleskopu kurun. Bölümlerde tartışıldığı gibi gündüz kutup hizalamasını gerçekleştirin 6ve7. Varsa, bineğin izleme hızı için güneş enerjisi oranını kullanın. Eksenleri kilitleyin.
5. Teleskopun dış sıcaklığa ayarlanmasına izin verin.
6. Üreticinin yönergelerine göre kullanmadan önce güneş filtrenizi kontrol edin. Teleskopunuzun önüne/açıklığına güvenli bir şekilde monte edin ve

teleskop bulucu 'kapsamı. Teleskop bulucunun dürbünü üzerinde bir güneş filtresi kullanmıyorsanız, güneş ışığının girmemesi için güvenli bir şekilde örtün. Hafif bir çekme ile uygun ve güvenli oturmasını kontrol edin. Rüzgarlı koşullar geçerliyse, teleskopunuzdaki güneş filtresine ve teleskop bulucu 'dürbünü'ne bant ekleyin. Teleskop dengesini kontrol edin.

7. Güneşi bulun. Teleskopun bulucu 'kapsamı üzerinde bir güneş filtresi veya Güneş'i bulmak için bir GOTO montajı kullanmıyorsanız, işte Güneş'i bulmak için pratikle çalışan bir yöntem. Teleskopunuzun önünde/açıklığında bir güneş filtresi varken, Güneş'i bulmak için yerdeki teleskop tüpünün ve teleskop bulucu 'kapsamının gölgelerini kullanın. Gölgele çok uzadığında, Güneş'e çok yakın değilsiniz. Gölgelelerin zeminde mükemmel daireler haline gelmesini sağlamak için teleskopu elinizle veya el kumandanızla hareket ettirin. Yerde dairesel gölgeler gördüğünüzde, düşük güçlü bir mercekle kullanarak teleskop görüntüsüne bakın. Görünümde Güneş'in uzvunu veya biraz parlaklığı görmelisiniz. Güneş görüş alanınıza gelene kadar teleskopu yavaşça hareket ettirin ve ardından ortalayın. Bu biraz pratik ve zaman alır ama işe yarar.

Güneş projeksiyon yöntemini kullanarak Güneş'i bulmanıza yardımcı olan teleskopunuza takılan "güneş bulucuları" da satın alabilirsiniz. Onlara bakmıyorsun. Böyle bir birim satın alırsanız, üreticinin yönergelerini ve prosedürlerini izleyin.

İşte bir ipucu: Kameranızı takmadan önce, güneş filtreniz teleskopunuzun önü/açıklığı üzerindeyken, Güneş'i bulduktan sonra en düşük mag-



12.9. Yerde teleskop ve teleskop bulucunun uzun gölgeleri. Uzama ne kadar büyük olursa, teleskop Güneş'ten o kadar uzak olur. (Yazarın resmi.)



12.10.Yerdeki teleskop ve teleskop bulucunun dairesel gölgeleri. Mükemmel eşmerkezli bir daire elde ettiğinizde, Güneş'e çok yakınsınız. Bunu düşük güçlü bir mercekte veya kamera/bilgisayar ekranında görebilmeniz gerekir. (Yazarın resmi.)

nifikasyon. Güneş diskini mümkün olduğunca çok görmek için Güneş'i ortalayın. Mevcut olabilecek herhangi bir yüzey özelliğini araştırın ve neyi fotoğraflamak istediğinize ve Güneş'in neresinde olduğuna dair bir fikir edinin. Bir şeyi fotoğraflamak istiyorsanız, ortalayın ve teleskop eksenlerini kilitleyin. Ardından kameranızı takmaya devam edin. İlk önce görsel kontrolü düşük güçte yapmak bir kamerayla yapmaktan daha kolaydır, ancak yapılabilir; sadece daha fazla zaman alır.

İşte başka bir ipucu: Kameranızı gerekli aksesuarlarla takmak teleskopunuzun dengesini bozabilir. Bunu yaparken montaj eksenlerini kilitlediğinizden emin olun ve eksenler kilitli olsa bile ani teleskop hareketine hazırlıklı olun. Teleskopunuz ciddi şekilde dengesiz olabilir.

8. İstenen astrofotografi yöntemi için bir kamera takmak için gerekli aksesuarları kullanın, yani akıllı telefon için afocal, ana odak, Barlow, mercek projeksiyonu.

9. Kameranın aksesuarlara ve ardından teleskopa güvenli bir şekilde oturmasını test edin.

10. Denge teleskopu.

11. Canlı Görünümün veya varsa bilgisayar ekranının yakınlaştırma özelliğini kullanarak odaklanın. Keskin olana kadar Güneş'in koluna veya ilgilendiğiniz güneş özelliğine odaklanın.

12. Bir maruziyet başlangıç noktası olarak, bu bölüm için ekli şekillerde sağlanan yazarın ayarlarını kullanın. Nasıl olduğunu görmek için kameranızdaki otomatik modu kullanabilirsiniz. Odaklanma ve pozlama ayarları için pozlama ve SAAS alın. Otomatikten memnun değilseniz, manuel moda gidin ve SAAS'ı kullanarak pozlamayı ayarlayın.

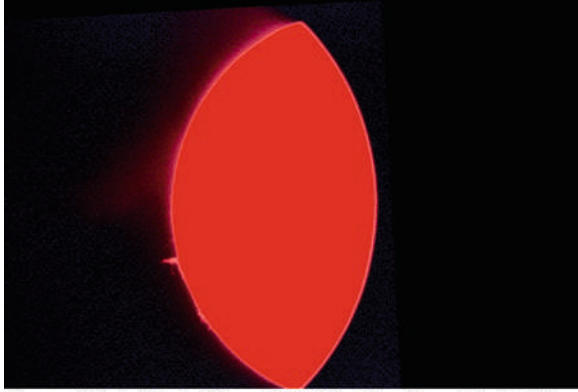
13. Bitirdiğinizde kurulumu kaldırın veya teleskopu yansıtıcı kapakla kapatın.

Güneşin Spesifik Dalga Boyu Görüntülemesi

Güneşi beyaz ışık dışındaki dalga boylarında güvenle fotoğraflamak ve izlemek mümkündür. Bu, özellikle maliyet ve biraz karmaşıklık nedeniyle yeni başlayanlar için daha gelişmiş bir konu ve yetenek olsa da, düzenlemeniz için dahil edilmiştir. Bu gelişmiş sistemleri kullanırken tüm üretici talimatlarını ve güneş enerjisi güvenlik prosedürlerini izlemelisiniz.

Yalnızca teleskopun yeteneğine bağlı olarak Güneş'i belirli bir dalga boyunda fotoğraflamak için tasarlanmış ve üretilmiş çeşitli güneş teleskopları vardır. Bunları teleskopunuzla kullanmanıza izin veren belirli dalga boyu güneş filtreleri de mevcuttur.

Hidrojen alfa dalga boyu teleskopları ve filtreleri, ateşli Güneş'i dramatik kırmızı ışıktaki sıfırladıkları için çok popülerdir. Güneş'i hidrojen alfa ışığında görmek gerçekten şaşırtıcı. Bkz. *H-Alpha Sun için Gözlemci Kılavuzu* Bölümde listelenmiştir²³.



*Camera & Mode: Meade 200-mm SCT LX3 at Prime Focus Minolta 700x
High Speed Ektachrome film. Camera and Telescope.
ISO: 400
Exposure: Unknown
Processing: Mac Photos*

12.11. Hidrojen alfada güneş çıkıntıları. Bu, işlenen kopyalanmış bir slayttır. Güneş'in uzvunda çıkıntılar görülebilir. (Yazarın resmi.)

Yeni birimlerin bazıları, sabit bir sıcaklığı korumak ve hem çıkıntıların hem de yüzey özelliklerinin görünümünü vermek için güçlendirilmiştir. Eksen dışı enerji azaltma filtresinin (ERF) kullanılması gerekebilir. ERF ayrıca satın alınmalı ve uygun ve güvenli uyumluluğu sağlamak için sahip olduğunuz teleskop tipiyle eşleştirilmelidir. Daystar web sitesinde bunu yapmak kolaydır. Quark Combo filtresini çalıştırmak için uygun bir güç kaynağına da ihtiyacınız olacak.

Uygun güvenlik ve çalıştırma için kurulum Quark Combo'nun kullanım kılavuzuna göre yapılmalıdır. Dış ortam sıcaklığına bağlı olarak filtrenin çalışma sıcaklığına ulaşması 5 ila 15 dakika sürer. Ayar düğmesi değiştirilirse, çalışma sıcaklığına ulaşmak için ek bir süre gerekir.



12.12.Daystar ERF, teleskopun önünde eksen dışı optik pencereli. (Yazarın resmi.)

Quark Combo ile Güneş'in görüntüsü görsel olarak oldukça şaşırtıcı. Daystar tarafından filtreyle birlikte kullanılmak üzere 32 mm Tele Vue mercek önerilir ve mükemmel çalışır. İyi günlerde çok fazla yüzey ve belirginlik detayı görülebilir. Teleskop kurulumunuzun bir köşegeni ve göreceğiniz gibi kullanmayı planladığınız kamera türünü barındırıp barındıramayacağını araştırmanız gerekir. Güneş tepedeyse, köşegen kullanmamak bazı "Yoga tipi" bükülmelere neden olur.



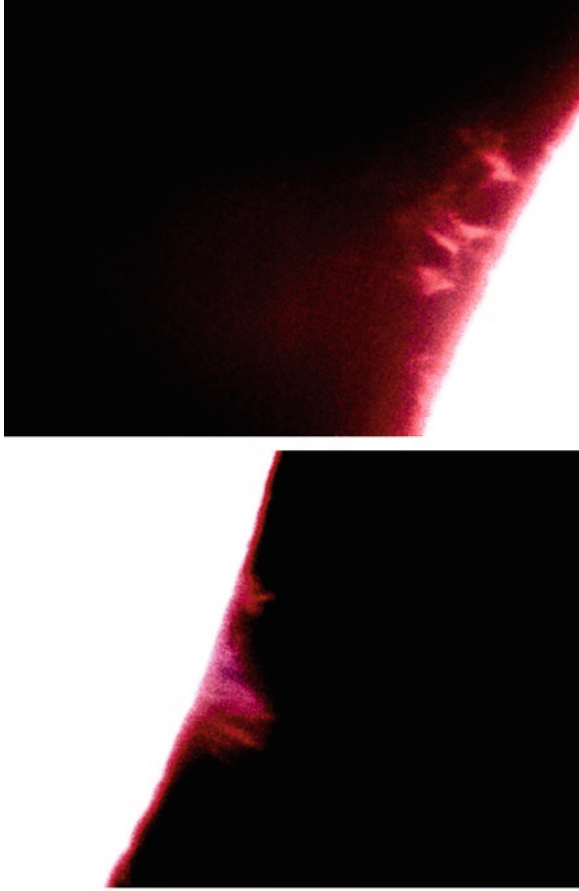
12.13.Quark görsel kurulumu. Quark combo, önerilen Tele-Vue 32 mm mercek kullanılarak görsel çalışmalar için ayarlanabilir. (Yazarın resmi.)

Nikon D810a DSLR ve Quark Combo'yu kullanarak, yazarın teleskobundaki yetersiz odaklama hareketi nedeniyle bir odak elde edemezsiniz. ZWO 120 odak noktasına gelebilir ve bilgisayar ekranındaki görüntü oldukça harika. Gerçeği söylemek gerekirse, bilgisayar ekranlı ZWO ünitesi ile DSLR'ye göre Güneş'e odaklanmak ve onu gözlemlemek çok daha kolay. DSLR'niz ayrıca bir video/HDMI/USB kablosu kullanarak bilgisayar ekranınıza bağlanabilir.

ZWO 120 kamerayı kullanmak, Güneş'i 32 mm'lik mercekten daha iyi bir şekilde görmenizi sağlar. Görüntü - bilgisayar ekranı sayesinde - çok daha büyüktür ve köşegen olmaması nedeniyle göz merceğine bükülmekten çok daha rahat bir izleme imkanı sunar.



12.14.ZWO AS120 ile kuark. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: ZWO ASI120 Takahashi 250-mm prime focus. Camera and Telescope.
ISO: N/A
Exposure: 30 ms
Processing: Mac Photos

Fig. 12.15 ve 12.16.Güneş çıkıntıları. Bunlar, yazarın Quark Combo ile çektiği ilk fotoğraflardı. Bunlar, işlenmek üzere Mac Photos'a aktarılan tek pozlardır. İncir.12.15 maruz kalma verileri, açıklama amacıyla aşağıda verilmiştir. ZWO ASI120 kamera kontrol sistemi, çok çeşitli pozlama ayarlarına izin verir. Pozlama parametrelerini canlı görüntüyü izlerken, çektiğiniz “en iyi görüntüyü” elde etmek için ayarlarsınız. Bu, tek bir çerçeve veya belirli bir sayı olabilir. (Görüntüler yazara aittir.)

Şekil için ZWO Görüntü Verileri.

12.15 [ZWO ASI120MC-S]

Otomatik Exp Maks Exp = 30ms

Otomatik Exp Max Kazanç = 50 Otomatik

Exp Hedef Parlaklık = 100 Bin = 2

Parlaklık = 0

Yakalama Alanı Boyutu = 640 * 480

Renk Formatı = RAW8

Debayer Önizleme = Açık

Pozlama = 46645us

Çevir = Yok

Kazanç = 68

Donanım Bölmesi = KAPALI

Yüksek Hızlı Mod = KAPALI

Mono Bölme = KAPALI

Çıktı Formatı = *.PNG

Hız Aşırtma = %0

Ham Format = KAPALI

StartX = 0

BaşlangıçY = 0

Sıcaklık = 22,2 C Zaman

Damgası Çerçevesi =

KAPALI Turbo USB = 40

USB Bağlantı Noktası = 3.0

Beyaz Dengesi (B) = 100

Beyaz Dengesi (R) = 38

Daystar Filters ve Lunt Solar Systems'dan başka özel dalga boyu filtreleri ve güneş teleskopları vardır. Teleskopunuzun optik sistemiyle veya mevcut montajınızdaki bir güneş teleskopu için çalışacaklarından emin olmak için filtre ünitelerinin özelliklerini dikkatlice araştırmanız gerekecek.

Tablo 12.2Kameralı ve Teleskoplu Güneş

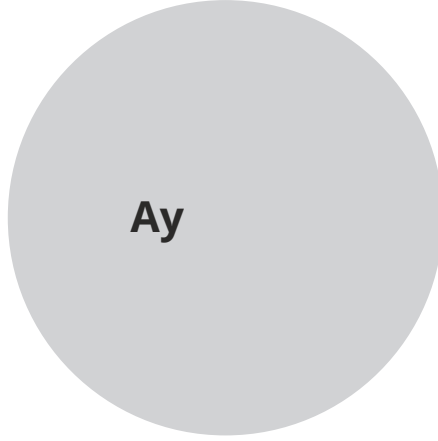
Kamera tipi	Güneş Yüzey Özellikler	Güneş geçişler
akıllı telefon	EVET, Afokal	EVET, Afokal
Tablet	NUMARA	NUMARA
Cep	EVET, Afokal	EVET, Afokal
Film	EVET	EVET
CSC'ler	EVET	EVET
DSLR	EVET	EVET
Video	EVET	EVET
CCD/CMOS	EVET	EVET

Sonuç olarak

Bu kitap yayınlandığında, Güneş, mevcut güneş döngüsünün minimumundan çıkmış olmalıdır. Bu, Uzun lensler ve Kamera ve Teleskop ile Yalnızca Kamera kullanan bazı ilginç güneş astropiklerini yapmalıdır. Spesifik dalga boyu görüntüleme de çok daha ilginç hale gelecektir.

Güneş ile her seansta güneşten korunmaya devam edin.

13. Bölüm



Ay'ımız her kameri ayda 29.5 günlük yeni, ilk dördün, dolunay ve son dördün ana evrelerinden geçer. Ay, evrelerinden geçerken gözlemlemek ve fotoğraflamak için çok davetkar bir astronomik nesnedir. Ay'ı yüzeyindeki güneş ışığının uzaya geri yansması nedeniyle görüyoruz.

Ay'ın aydınlığı ve karanlığı arasındaki çizgiye terminatör denir.. Bir teleskopta, Ay'ın yüzeyinde ilerlediğini, özellikle Ay Dolunay'a doğru büyürken gölgeden çıkan krater tepelerini veya dolunaydan sonra Ay küçülürken karanlığa kaybolduğunu izleyerek görebilirsiniz. Ay ayrıca, Bölüm'de ele alacağımız ay tutulmalarına da uğrar.14.

Yazılımınızı kullanarak Ay'ın evresini ve aydınlanma yüzdesini, gökyüzündeki yerini ve Ay'ın doğuş ve batma zamanlarını belirleyebilirsiniz. Ay'ın gökyüzündeki yüksekliği, sitenizin konumuna ve yılın zamanına bağlı olacaktır. Ay, her 24 saatte bir, tutulma boyunca gökyüzünde batıdan doğuya hareket ederek yaklaşık 12 derece (bir kol uzunluğundaki bir yumruk genişliğinin biraz üzerinde) hareket eder.

Tıpkı Güneş'in yılın zamanına bağlı olarak gökyüzünde daha yüksek ve daha alçak görünmesi gibi, Ay da öyle. Kuzey Yarımküre için Ay, meridyenden sonbahar ve kış aylarında geçerken gece gökyüzünde en yüksekte ve ilkbahar ve yaz aylarında meridyenden geçerken gece gökyüzünde en düşük konumunda olacaktır. Bu aynı zamanda Güney Yarımküre için de ilgili mevsimler için geçerlidir.

Diğer yarım küreyi ilk kez ziyaret etmek için seyahat edip ekvatoru geçerseniz, bir sürprizle karşılaşacaksınız. Ay, evinizin yarıküresinde nasıl görüldüğüne kıyasla “baş aşağı” görünecek ve alıştığınız karşı ufka yakın olacak. Ekvatora doğru yelken açmak, Ay'ın gökyüzündeki yönünü ve konumunu nasıl değiştirdiği açısından da bir zevktir.

Bunun neye benzediğini görmek için her yarım küreden (Şekil 13.1 ve 13.2) neredeyse aynı ay evresinde alınan ay görüntülerini karşılaştırın.



*Camera & Mode: D810a w/200- to 500-mm telephoto zoom lens w/1.7x tele-extender lens at 850 mm f/9.5 on a tripod. Camera Only.
ISO: 200
Exposure: 1/200 of a second
Processing: Mac Photos*

Şekil 13.1.Kuzey Yarımküre, Virginia'da Gibbous Moon Ağda. Güney Yarımküre izleyicileri için Şekil 13.2 ile karşılaştırın. Sizin için Ay bu astropikte baş aşağı duruyor. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/28- to 300-mm telephoto zoom lens at 300 mm f/5.6 on a tripod. Camera Only.
ISO: 200
Exposure: 1/640 of a second
Processing: Mac

13.2.Ay, Güney Yarımküre'de Avustralya'nın Fremantle kıyılarında denizde görüntülendi. Kuzey Yarımküre izleyicileri için Şekil 13.1 ile karşılaştırın. Sizin için Ay bu astropikte baş aşağı duruyor. (Yazarın resmi.)

Bölümün ilerleyen kısımlarında Ay ile ilgili oldukları için her fotoğraf modunu ayrı ayrı ele alacağız, ancak önce tartışmak istediğimiz bazı ortak noktalar var.

Ay yeni olduğunda, gece gökyüzünde hiç ay ışığı olmayacak, bu nedenle bu, Yalnızca Kamera modunda yıldızlar, Samanyolu (görünüyorsa), meteor yağmurları vb. ile "tüm gökyüzünü" fotoğraflamak için en iyi zamandır. • Kamera ve Teleskop modunda DSO'lar en iyi durumdalar ve ay ışığından herhangi bir müdahale yok.

Bu koşullar, gün batımından sonra batıda büyüyen hilal Ay'ın görüldüğü Yeni Ay'dan birkaç gün sonra veya gün doğumu bir sonraki Yeni Ay'a ulaşmadan önce doğuda azalan hilal Ay'dan birkaç gün önce geçerli olacaktır. Ay'ın ince hilali, her iki modda da oldukça görülmesi ve fotoğraflanması gereken bir manzardır. Ayın evrelerindeki bu zamanlarda, Güneş ışığının bulunmadığı Ay'ın karanlık diskinde Dünya Işığı'nın varlığını aramak isteyeceksiniz.

toprak ışığı

Gökyüzünde, ufkun üzerinde Dünya Işığında hilal şeklinde bir Ay'dan daha güzel çok az manzara vardır.

Earthshine, güneş ışığının Dünya'nın bulutlarından (birincil kaynak) ve bir dereceye kadar karanlık ay yüzeyinin çıplak gözle görülebilmesine neden olan okyanuslarından yansımasıdır. Başlıca ay yüzeyi özellikleri her iki modda da görülebilir ve fotoğraflanabilir. Büyüyen veya küçülen hilal Ay yerberi noktasındayken, kameri ay için Dünya'ya en yakın yaklaşımı olan Dünya Işığı daha belirgin olacaktır. *bugözlemcinin el kitabı*, yazılımınız ve astronomi dergileriniz, perigee meydana geldiğinde tavsiyede bulunacaktır. Bu, Ay'ın hilal evresine denk geliyorsa, Earthshine'ı aramaya ve fotoğraflamaya değer.



*Camera & Mode: 810a w/ 200- to 500-mm lens at 500 mm at f/5.6 on a tripod. Camera Only.
ISO: 1000
Exposure: 1 second
Processing: Mac Photos*

13.3.2 Temmuz 2019'daki tam güneş tutulmasından üç gün sonra Şili'de Earthshine ile ağdalı hilal. (Yazarın fotoğrafı.)



*Camera & Mode: D5000 Prime Focus w/Reducer f/9.2 – camera is not full frame. Camera and Telescope.
ISO: 200
Exposure: 10 seconds
Processing: Mac Photos*

13.4. Virginia'da Toprak Işığ. Yazarın bugüne kadarki en iyi astropik Earthshine teleskopu. Planlar, Ay-gökyüzü koşulları izin verdiğinde bir FX kamera ile yeniden çekim yapmaktır. (Yazarın resmi.)

Earthshine'a neyin sebep olduğu bulmacası Leonardo da Vinci (1452–1519) 1510 dolaylarında Codex Leicester'ını yayınladığında çözüldü. Üstat gezegenin okyanuslarının mavimsi-gri renkli kül rengi parlaltıya neden olduğunu düşündü. Onun onuruna Earthshine, “Da Vinci parlaltısı” olarak da bilinir.

Dünya Işığ'ını aramak için en iyi zaman, Ay'ın Yeni Ay'dan birkaç gün sonra veya Ay'ın bir sonraki Yeni Ay'dan birkaç gün önce olduğu zamandır. İnce hilal şeklindeki Ay'ı bulmanıza yardımcı olmak için yazılımınız size Ay'ın yüksekliğini ve azimutunu söyleyecek ve bu da yardımcı olacaktır. Ay, gün batımından sonra veya gün doğumundan önce parlak gökyüzünde olabilir, bu nedenle dürbün aramanızda size yardımcı olacaktır.

Parlak Gezegenler ve Ay Astropikleri

Ay herhangi bir gezegenin yakınında olduğunda, bu, özellikle daha parlak gezegenler olan Venüs, Jüpiter ve Dünya'ya en yakın olduğunda Mars gibi bazı güzel ve ilginç fotoğraf fırsatları sunabilir. Venüs'ün Earthshine ile parıldayan ince bir hilal Ay ile eşleştiği söylendiğinde, "yapılması gereken" bir fotoğraftır. Bir gezegenin Ay'a yeterince yakın olduğu ve ana odakta bir redüktör ile çalışan bir teleskopun her ikisini de görüş alanında kapsayabileceği zamanlar vardır. Daha küçük bir diyafram açıklığı ve geniş alanlı bir teleskopla bunun gerçekleşmesi için daha iyi bir şansınız var, ancak bu fırsatlar aranmaya ve fotoğraflanmaya değer.

Yıldız Kümeleri, Samanyolu ve Ay Astropikleri

Hilal şeklindeki Ay – ve diğer evreler de ancak ardından güçlü ay ışığı bir sorun haline gelir – ekliptik boyunca ilerlerken Boğa burcundaki Ülker ve Hyades, Yengeç burcundaki Arı Kovanı ve hatta gökyüzündeki Samanyolu gibi yıldız kümelerine katılabilir. kameri ay boyunca. Bunların her biri mükemmel bir fotoğraf fırsatı olacaktır.

Ay Fotoğrafçılığı İpucu

Her ay, evrelerinden geçerken Ay'ın gökyüzünde nerede olacağına bakmak iyi bir fikirdir. Burası *Gözlemcinin El Kitabı* ve aylık astronomi dergileri gerçekten işe yarıyor çünkü Ay'ın ne zaman gezegenlerin ve gökyüzündeki diğer nesnelerin yakınından geçeceğini vurgulayacaklar. Kavuşma, gökyüzümüzde herhangi iki astronomik nesnenin birbirine yaklaşmasıdır. Kavşaklar Ay ve gezegenler, gezegenlerin kendileri olabilir veya hatta Ay'ı veya yıldız kümeleri gibi DSO'lara yaklaşan gezegenleri içerebilir. Bir bakışta neyin fotoğraflanmaya değer olduğunu görebilir ve buna göre plan yapabilirsiniz. Bu ayrıca, DSO'ların her iki mod için de gökyüzünde önde ve merkezde olacağı "Ayın karanlığı" gecelerini kurmanıza yardımcı olur.

Bunu, Güneş, Ay ve Dünya'nın düz bir çizgide olduğu - daha çok yeni ve dolunay olarak bilinen - ay birleşimi ile karıştırmayın.

Ay Tıkanmaları

Ay'ın bir gezegene veya yıldız/yıldızlara gerçekten o kadar yaklaşabileceği durumlar olacak ki, onu gizleyecek veya gerçekten kaplayacak. Bu olduğunda, bir ay tıkanıklığıdır. Bir teleskopta görüntülenen ve fotoğraflanan Ay örtüleri etkileyicidir. Ay'ın evresi bir engel olabilir, çünkü çok fazla güçlü ay ışığı varsa, bu, özellikle aşağıdaki durumlarda, örtülmeyi kolayca görme ve fotoğraflama yeteneğinizi zorlayabilir.

Şanslıysanız, bir yıldızın veya gezegenin ay boyunca hareket ettiği, krater kenarlarının, dağların veya vadilerin arkasından geçerken içeri ve dışarı "göz kırptığı" otlayan bir ay örtülmesini bile görebilirsiniz. Geçmiş zamanlarda ve bir dereceye kadar son zamanlarda bile otlayan ay örtülmeleri, Ay'ın topografyasını Ay uzuvları boyunca güncellemek için kullanıldı.

Uzun bir odak uzaklığına sahip bir merceğiniz varsa, daha parlak yıldızların ve gezegenlerin aydaki örtülmelerini görebilir ve fotoğraflayabilirsiniz. bulmanın en iyi yolu

dışarı çıkmak ve olayı fotoğraflamaya çalışmaktır - kesin olarak bilmenin tek yolu bu.

Göreceğiniz gibi, parlak gezegenlerin, özellikle de Venüs'ün aydaki örtölmelerini gündüz vakti fotoğraflamak mümkün. Referanslarınızda böyle bir ihtimal ortaya çıkıyorsa bunun farkında olun. Her zaman olduğu gibi, Güneş'in kameranızdan ve teleskopunuzdan güvenli bir uzaklıkta olduğundan emin olmalısınız. *sıfır*ans eseri görüş alanına giremez ve bir bina veya sağlam bir yapı tarafından engellenir.

Ay'ı Fotoğraflamak

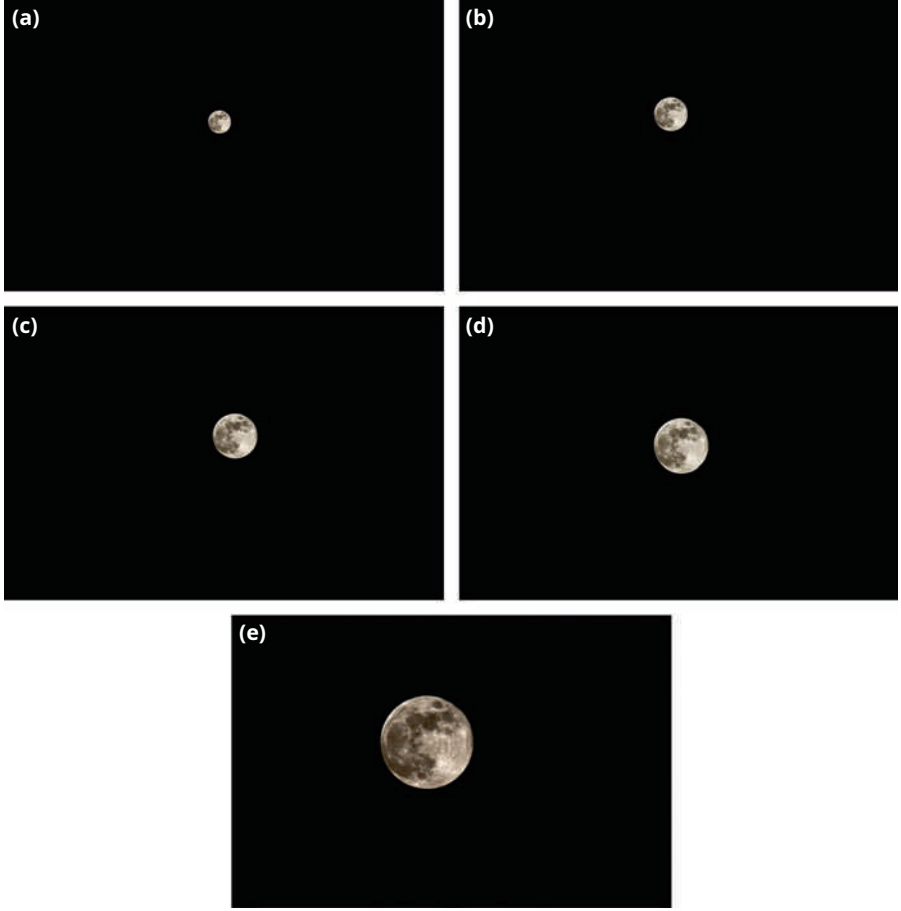
İster Yalnızca Kamera modunda olun, ister Kamera ve Teleskop modunda Ay'ı fotoğraflarken, sonlandırıcı boyunca aynı karede saf siyah ve parlak beyaz rengin bir arada bulunması ile sürekli değişen aydınlatma - evreler - ve kompozisyonun neden olduğu bazı benzersiz sorunlar ortaya çıkıyor.

Ay, ay boyunca ilerlerken, alacakaranlık gökyüzünde konumlanmış ince bir hilalden parlak bir Dolunay'a ve ardından şafak gökyüzünde tekrar ince bir hilale kadar geçirdiği evrelerle, her iki modda da fotoğraf çekmek zordur. En büyük engel, siyah ve beyazın aynı anda bulunması ve Ay'daki ayrıntıları fazla veya az pozlamadan ortaya çıkarmak için doğru pozlamayı elde etmesidir. Her modda bununla daha fazla ilgileneceğiz.

Ay için Yalnızca Kamera modunda çalışırken, ilk önce düşünmeniz ve ardından fotoğraf çekiminizin ana odağının ne olacağına karar vermeniz gerekir. Ay ve evreleri mi, bir gezegenin veya gökyüzündeki bir takımyıldızın/ nesnenin yakınındaki Ay mı, ay örtölmesi mi? Unutmayın, Ay tutulmalarını Bölüm'de tartışacağız. 14. Seçiminizi yaptıktan sonra seansınızı planlamaya devam edebilirsiniz.

Herhangi bir kamera, Yalnızca Kamera modunda Ay'ın fotoğraflarını çekebilir. Sadece ne kadar iyi olacakları meselesi haline geliyor. Akıllı telefonlar, Ay'ı yakınlaştırma ile fotoğraflayabilecek, ancak ayrıntı minimum düzeyde olacak. Ay'ı ve çevresini yakalamak için iyidirler. Tabletler aynı olurdu. Optik yakınlaştırma özelliğine sahip cep kameraları, lensinize bağlı olarak bazı ayrıntılarla birlikte Ay'ın evrelerini yakalamada oldukça iyi olabilir. Geniş lens yelpazesine sahip DSLR'ler, aynasız ve SLR film kameraları bir kez daha en iyi işi yapacaktır.

Moon-wise'ı ne fotoğraflamayı planladığınızdan bağımsız olarak, kullanmayı planladığınız merceğin odak uzaklığı büyük bir faktör olacaktır. Bu noktada, Ay'ın çeşitli telefoto odak uzunluklarında nasıl görüldüğünü size göstermek iyi bir fikirdir; bu, Ay'ın evrelerini ve belki de ay kavuşumlarını veya örtölmelerini fotoğraflamanız gerekecek. Bu fotoğraflar Nikon lenslerinden. Elbette daha kısa ve daha uzun odak uzaklığına sahip lenslere sahip olabilirsiniz, ancak bu size fotoğraflarınızda Ay'ın nasıl görüneceği hakkında bir fikir verecektir.



a. 200 mm

*Kamera:*D810a, tripod üzerinde 200 - 500 mm lens f/9 ile.

*ISO:*100

*Maruziyet:*1/200 saniye

b. 300 mm

*Kamera:*D810a, tripod üzerinde 200 - 500 mm lens f/9 ile.

*ISO:*100

*Maruziyet:*1/200 saniye

c. 400 mm

*Kamera:*D810a, tripod üzerinde 200 - 500 mm lens f/9 ile

*ISO:*100

*Maruziyet:*1/200 saniye

d. 500 mm

*Kamera:*D810a, tripod üzerinde 200 - 500 mm lens f/9 ile.

*ISO:*100

*Maruziyet:*1/200 saniye

e. 850 mm

*Kamera:*D810a, tripod üzerinde 200 - 500 mm lens (w/1.7x genişletici) f/9.5 ile.

*ISO:*100

*Maruziyet:*1/200 saniye

Fig. 13.5a ila 13e.Bu Ay fotoğrafları serisi, bir zoom telefoto lens kullanarak Ay'ın görünen boyutundaki farkı gösteriyor. Özellikle bir tutulma sırasında Ay'ın (ve Güneş'in uygun bir filtre ve prosedürlerle) fotoğrafını çekerken uzun bir merceğe olan ihtiyacı gösterir. Bu Yalnızca Kamera astropiklery kırılmadı. (Görüntüler yazara aittir.)

En iyi sonuçları elde etmek için, pozunuzun bulanıklaşmasını önlemek için kablo bırakmalı veya deklanşör gecikmeli uzun odak uzunluklu bir lens kullanırken bir tripod kullanmalısınız. Uzun odak uzunluklu lensleriniz için, daha ağır olmaları ve Ay'ın ufkun üzerindeki potansiyel olarak yüksek irtifaları nedeniyle bir gimbal kafa tripodunuza monte etmek için ideal olacaktır.

Ay Resmi İpucu

28 ila 300 mm gibi bir telefoto zoom lensiniz varsa, Ay söz konusu olduğunda çok kullanışlıdır. En önemlisi, geniş zoom odak uzaklığı özelliği, bu "mükemmel" kompozisyonu elde etmek için Ay'ı gezegenler veya yıldızlarla çerçevelemenize olanak tanır. Ek olarak, 300 mm odak uzaklığına kadar yakınlaştırma yapabilmek, özellikle görüntüyü işlemenizin bir parçası olarak keserseniz, size yeterince ay ayrıntısı verecektir.

Ayın evreleri

Amacınız Ay'ın evrelerini fotoğraflamaksa, bu çok zor değil ve güzel ay astropikleri üretebilir. Ancak daha önce tartıştığımız gibi, bunu yapmak için uzun odak uzunluklu bir merceğe ihtiyacınız olacak. Evet, 35 mm veya 50 mm lens Ay'ın evresini gösterecek, ancak çok az ayrıntıyla küçük olacaktır.

Ağda/Azalan Hilal Evresi

Ay, yükselen/azalan bir hilal evresindeyken ve siz Dünya'yı fotoğraflamak istiyorsanız, bunu yapmak için daha uzun bir pozlama yapmanız gerekecektir. Zorluk, Earthshine'ı bunalabilecek bir miktar parlak alacakaranlık koşullarının mevcut olması olacaktır. Gün batımında ve yükselen bir hilalde, gökyüzünün kararmasını ve tabii ki Ay'ın batı ufkuna yaklaşmasını bekleyebilirsiniz. Azalan bir hilal için, Ay, sürekli parlayan bir gökyüzü ile ufka yakın karanlık bir gökyüzünde yükselirken, bunun tersi oluyor.

Odak uzaklığınız ne olursa olsun, gökyüzü biraz karanlıksa, lens tamamen açıkken, saniyenin 1/60'ı oranında ISO 800 ila 1000'i deneyin.

Gerektiğinde SAAS.



*Camera & Mode: D810a w/ 200- to 500-mm f/3.5-5.6 at 500-mm f/5.6
braced. Camera Only.
ISO: 400
Exposure: 1/40 of a second
Processing: Mac Photos cropped*

13.6. Çok genç (31 saatlik) bir hilal şeklindeki Ay'ın bu Ay astropikinde, Ay özelliklerinin neden olduğu ince %2,4'lük aydınlatılmış uzuv boyunca "boşluklar" görebilirsiniz. (Yazarın resmi.)

Hilal İlk Çeyrek Aşamasına Ağda

Ay'ın her geçen gün daha fazla özelliği ortaya çıkıyor ve Ay da daha parlak hale geliyor. İlk dördünde Ay yarım gün ve yarım gecedir ve mükemmel bir şekilde bölünmüştür. Bu, özellikle derin gölgeler ve ayrıntılar gösteren birçok krater ve özelliğin bulunduğu sonlandırıcı boyunca Ay'ı fotoğraflamak için iyi bir aşamadır. Ay gece yarısı batana kadar gece gökyüzündedir.

ISO 400 ila 800, 1/250 saniye deneyin. SAAS.



Camera & Mode: D810a w/ 28- to 300-mm at 300-mm f/5.6 on a tripod.
Camera Only.
ISO: 640
Exposure: 1/60 of a second
Processing: Mac Photos

13.7.Ay'ın ilk dördün fotoğrafı. Şiddetli rüzgar nedeniyle biraz bulanık. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 28- to 300-mm at 300-mm f/5.6 on a tripod.
Camera Only.
ISO: 400
Exposure: 1/1,000 of a second
Processing: Mac Photos cropped.

13.8.Dolunay evresine ilk çeyrek. Ay, Dolunay'a ulaşmak için her gece daha da parlak hale gelir. (Yazarın resmi.)

Dolunay

Dolunayda tüm ay diski parlak bir şekilde aydınlatılır ve açıkçası güzeldir. Gün batımında ufkun üzerinde yükselen Dolunay, çok sayıda fotoğraf potansiyeline sahiptir. Simgeleriniz, doğa manzaralarınız, engelsiz ufuk, muhteşem gün batımı renkleri ve Dünya'nın gölgesi var mı? Olasılıklar sadece hayal gücünüzle sınırlıdır! Ve Dolunay, düşük ufuk atmosferinde hava, atmosfer koşulları ve mevsimlerin (ayın doğuşu zamanı, Ay'ın tutulma üzerindeki konumu) neden olduğu altın, sarı, kırmızı, turuncu gibi sayısız rengi alabilir.

Yazılımınız size bulunduğunuz yerdeki dolunay zamanını ve Ay'ın azimutunun ne olacağını verecektir. Bu iki öğeyi bilerek, kurulumunuzu önceden planlayabilirsiniz, böylece Ay'ı, bulunduğunuz yerin ufkunun izin verdiği kadar ayın doğuşuna yakın bir zamanda fotoğraflamaya hazır olursunuz.

Dolunay gün batımına yakın yükselecek, bu yüzden alacakaranlık derin olabilir ve belki de Dünya'nın gölgesi ve Venüs Kuşağı mevcut olacak, bu yüzden buna dikkat edin.



*Camera & Mode: D810a w/ 28- to 300-mm at 48-mm f/4.2 on a tripod. Camera Only.
ISO: 200
Exposure: 1/1,250 of a second
Processing: Mac Photos*

13.9. Dolunay'ın bu Shenandoah Ulusal Parkı resminde Dünya'nın gölgesi ve Venüs Kuşağı. (Yazarın resmi.)

Ufukta alçak bir dolunay gözle görülür şekilde bozulabilir ve ayrıca Dünya atmosferinin neden olduğu geniş bir renk yelpazesi sergileyebilir. Bunun nedeni, Ay'ın ışığının gökyüzünde alçaldığında kalın atmosferden geçmek zorunda kalmasıdır ve bu, bu etkileri yaratır. Yalnızca Kamera modundaki bir Ay fotoğrafçısı için bu kötü bir şey değil!

Ufuktaki bir Dolunay için, onu görememek nedeniyle kamera ayarlarını tahmin etmek zor. Ay "donuk" görünüyorsa – yüksek nem veya "kalın bir atmosfer" – daha uzun bir pozlama denemeniz gerekecek; 1/250 saniye ISO 400 ila 800 deneyin. SAAS.



Camera & Mode: D810a w/ 200- to 500-mm with 1.7x tele-converter for 850-mm f/9.5 on a tri-pod with gimbal head. Camera Only.

ISO: 2500

Exposure: 1/1,250 of a second

Processing: Mac Photos

13.10. Üzerinde *Kraliçe Elizabeth* Kuzey Atlantik'te denizde, batı Afrika kıyılarında, ekvatorдан 50 milden daha az. Ufukta yükselen ve alçalmış çok renkli bir Dolunay görülüyor. Geminin hareketini dengelemek için hızlı bir poz alınabilmesi için yüksek ISO kullanıldı. (Yazarın resmi.)

Gökyüzünde yüksek bir dolunay için ISO 400 ila 800, saniyenin 1/500'ü ile başlayın. SAAS.

Astropiklerinize Ay ile ufuk boyunca çevreyi dahil etmek için tam olarak yararlanın. Su varsa bu gerçek bir artı! Ay'ın sudaki yansımaları da alabilirsiniz. Göller ve plajlar ya da denizde olmak astropikinize gerçekten katkıda bulunacaktır.



*Camera & Mode: D810a w/ 28- to 300-mm at 28-mm f/3.5 on a tripod. Camera Only.
ISO: 1000
Exposure: 1 second
Processing: Mac Photos*

13.11.buEurodamHawaii, Maui kıyılarında güzel bir dolunay ile denizde.
(Yazarın resmi.)

Küçülen Ay

Dolunay evresinden sonra küçülen kambur Ay yükseliyor ve her gece gün batımını takiben yükselecek. Ay'ın yüzeyini aydınlatan güneş ışığı miktarı her gece azalacak ve son dördün dördünde daha da yaklaşacaktır. ISO 400 ila 800, 1/250 saniye deneyin. SAAS.



*Camera & Mode: D810a w/ 28- to 300-mm at 300 mm f/5.6 on a tripod.
Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 1/125 of a second
Processing: Mac Photos*

13.12.gemide *Yedi Deniz Gezgin* Karayip Denizi ufkunun hemen üzerinde yükselen çok renkli ve çarpık, küçülen gibbous bir Ay. (Yazarın resmi.)

Son Çeyrek Ay

Ay bir kez daha yarı fazdadır, eşit ışık ve karanlık ayrımı vardır, ancak ilk dördün tam tersidir. Bu aşamada gece yarısı ve daha sonra her gece yükselen terminatör, ışık ve gölgedeki kraterlerle muhteşem yüzey özellikleriyle dolu olacak. Her gece yeni fırsatlar sunacak. ISO 400 ila 800, 1/250 saniye deneyin. SAAS.



Camera & Mode: D810a w/200- to 500-mm at 500-mm with 1.7x tele-converter for 850-mm f/9.5 on a tripod. Camera Only.
ISO: 200
Exposure: 1/125 of a second
Processing: Mac Photos cropped.

13.13.Son Dördün Ay, (Yazarın fotoğrafı.)

Azalan Hilal

Bu aşamada Ay, kameri ayda “yaşlıdır” ve yeni Ay'a ve yeni bir kameri ayın başlangıcına doğru çalışmaktadır. Bu aşama şafaktan önceki saatlerde güzeldir ve bir kez daha Earthshine mevcut olmalıdır. Hilal her gün daha az aydınlatma gösterecek ve artık yeni Ay olarak görünmeyinceye kadar daha parlak şafak gökyüzüne doğru hareket edecek.



*Camera & Mode: D810a w/ 28- to 300-mm at 300-mm f/5.6 on a tripod.
Camera Only.
ISO: 3200
Exposure: 1/4 of a second
Processing: Mac Photo*

13.14. Üzerinde *Azamara Peşinde* şili kıyılarında Pasifik Okyanusu'nda denizde. Bu Güney Yarımküre küçülen hilal Ay'da, bulanıklığı önlemek için hızlı bir deklanşör hızı kullanırken Earthshine'ı yakalamak için yüksek bir ISO gerekiyordu. (Yazarın resmi.)

Ay ve Gezegenler

Ay'ı ve görünür gezegenleri fotoğraflamak için ne zaman ve nerede birbirine yakın olacaklarını bilmelisiniz. Yazılımınızın nasıl çalıştığına bağlı olarak günler, haftalar ve aylar arasında geçiş yapmanız gerektiğinden, yazılımınızı kontrol etmek sıkıcı olabilir. gibi kullanışlı referanslar *Gözlemcinin El Kitabı* ve *Gökyüzü ve Teleskop* dergisi, sizin için zaten yaptıkları için böyle bir aramayı hızlandırır. Sadece ilgilendiğiniz zaman çerçevesine bakın ve gökyüzünde neler olduğunu görün.

Ay'ın yakınında veya Ay'la birlikte gezegenlerin bulunduğu herhangi bir evre, güzel astropikler üretebilir. Gezegenlerin, özellikle de Venüs'ün bulunduğu hilal evresi, gördüğünüz gibi, göze en çekici gelen görünümü sağlıyor.



*Camera & Mode: D810a w/50-mm f/1.4 on a tripod. Camera Only.
ISO: 1600
Exposure: 1.6 of a second
Processing: Mac Photos*

13.15.26,2 günlük azalan hilal şeklindeki Ay. Aldebaran, Ülker (Yedi Kızkardeş) ve Boğa Boğa'yı gösteren bu resimde bulutlar, parlak Ay ve Venüs'ü güzel bir şekilde vurgulamaktadır. (Yazarın resmi.)

Hilalli Ay'da her zaman olduğu gibi, gün batımı veya gün doğumunda potansiyel olarak parlak bir gökyüzü planlamanız gerekir. Hilal, Dünya ve gezegeni yakalamak için doğru pozlamayı elde etmek çok fazla SAAS gerektirecektir, ancak "mükemmel" astropikinizle buna değecektir.

35 ila 50 mm veya geniş açılı bir lens çok küçük görüntü ölçeğine sahip olacağından, bu tür astropikleri çekmek için bir kez daha en iyi seçeneğiniz bir zoom telefoto lenstir. Ay'ı görüntüleyebilirsiniz, ancak gezegeni görüntüde görmek çok zor olacaktır.

Başlangıç noktası olarak fotoğraflamaya çalıştığınız şeyle, ardından SAAS ile en iyi eşleşen bu bölümde sağlanan astropiklerin her birindeki ayarları kullanın. Bunun yardımcı olup olmadığını görmek için belirli bir Ay evresinden önerilen ayarı kullanmayı da deneyebilirsiniz. Zaman geçtikçe gelişen astrofotoğrafçı gözü sizi oldukça hızlı bir şekilde basketbol sahasına sokacaktır.

Astrolojik durumunuz için Ay'ın evresine karşılık gelen kamera ayarları iyi bir başlangıç noktasıdır. Ancak, özellikle Venüs, parlak olduğunda Mars veya Jüpiter değilse, herhangi bir gezegeni Ay ile birlikte görüntülemek için biraz daha fazla pozlama süresi gerekir. SAAS.



*Camera & Mode: D5200 w/55- to 200-mm at 55-mm f/4 on a tripod. Camera Only.
ISO: 800
Exposure: 2.5 seconds
Processing: Mac Photos*

13.16. Venüs ve Earthshine ile 26.8 günlük bir azalan hilal Ay. Pleiades bu resme hoş bir dokunuş katıyor. (Yazarın resmi.)

Bir Gezegenin veya Yıldızın Ay Örtülmesi

Bir önceki bölümdeki tavsiyeler burada daha da geçerlidir, çünkü Ay'ın arkasında göz kırpan ve sonra yeniden ortaya çıkan bir yıldız veya gezegeni görüntülemek istiyorsanız lens odak uzaklığınızda gerçekten "uzun" gitmeniz gerekir. Bir okültasyonu imgelemek, otlayan bir okültasyondan daha kolaydır, çünkü koşullara bağlı olarak bir süre sürebilen devam eden bir olayın aksine nesne kaybolur ve yeniden ortaya çıkar.

bu *Gözlemcinin El Kitabı*ne diğer referanslar, okültasyon olayının koşullarını sağlayacaktır. Ay'ın evresi ve örtülen cismin parlaklığı, hangi ayarların uygulanacağını belirleyecektir. Ay doluysa, görüntünüzü çerçevelemeye çalışırken bununla mücadele etmek için çok fazla ışık olacaktır. Gizli nesnenizi gerçekten parlak bir Ay'ın yanında görüntülemek zor olacaktır, bu nedenle SAAS. Ay, gizli nesnenin yanında "karanlık" olaksa, çok daha kolay zaman geçireceksiniz. Earthshine hilal tipi bir olaya sahip parlak bir gezegene sahip olacak kadar şanslıysanız, bir "kaleci" astropik almak için harika bir fırsat olacaktır. Her aşama ve SAAS için sağlanan ayarları kullanın.

Aşağıdaki sıra, 26 günlük bir azalan hilal tarafından Venüs'ün gündüz örtülmesidir. Güneş meridyene yakındı, Venüs-Ay ikilisi batı gökyüzündeydi ve Güneş'ten çok güvenli bir mesafedeydi ve görüş alanına girme şansı sıfırdı. Güneş de bir bina tarafından engellendi.



Camera & Mode: D810a w/300-mm f/4 at f/6.7 on a tripod. Camera Only.
ISO: 100
Exposure: 1/320 second
Processing: Mac Photos with cropping.

13.17.26 günlük, Venüs'ü örtmeden hemen önce hilal şeklinde küçülen Ay. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/300-mm f/4 at f/6.7 on a tripod. Camera Only.
ISO: 100
Exposure: 1/200 of a second
Processing: Mac Photos with cropping.

13.18.26 günlük hilal şeklindeki Ay'ın Venüs'ü örtmeden hemen önceki bir başka fotoğrafı. Burada Venüs Ay'ın koluna çok yakın. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/300-mm f/4 at f/6.7 on a tripod. Camera Only.
ISO: 100
Exposure: 1/200 of a second
Processing: Mac Photos with cropping.

13.19. Venüs'ün Ay tarafından örtülmesinden saniyeler önce. Bir video, bir okültasyonu kaydetmenin iyi bir yolu olabilir. Bulutlar, Venüs'ün Ay'ın arkasından yeniden ortaya çıkışını fotoğraflamayı engelledi. (Yazarın resmi.)

Tablo 13.1. Sadece Kameralı Ay

Kamera tipi	Ay Aşamalar	Ay YILDIZI Yüzey Özellikler	Ay YILDIZI okültasyonlar	Ay YILDIZI bağlaçlar
akıllı telefon	Yakınlaştırma ile	Numara	Numara	Evet
Tablet	Yakınlaştırma ile	Numara	Numara	Evet
Cep	Yakınlaştırma ile	Yakınlaştırma ile	Numara	Evet
Film	Evet	Uzun Fl	Uzun Fl	Evet
CSC'ler	Evet	Uzun Fl	Uzun Fl	Evet
DSLR	Evet	Uzun Fl	Uzun Fl	Evet
Video*	Evet	Uzun Fl	Uzun Fl	Evet
CCD/CMOS*	Evet	Uzun Fl	Uzun Fl	Evet

* Lens özelliği varsa

Kamera ve Teleskop

Ay görsel olarak gözlemlemek ve fotoğraflamak için mükemmeldir. İyi optik kaliteye sahip herhangi bir teleskop, yüzey ayrıntılarını kolayca ortaya çıkaracaktır. Ay ayının ilerlemesiyle birlikte, tüm döngü boyunca yeni özellikler ortaya çıkıyor ve Ay'ı mercek ve kamerada sürekli değişen bir görüntü haline getiriyor.

Ay, karanlık gölgeli alanlar ile parlak olacağı için teleskopla fotoğraflanması zor bir nesnedir. Bu iki uç nokta, aynı anda hem aydınlık hem de karanlıkta olabilen bir nesneyi terminatör boyunca gösteren bir astropik elde etmeyi zorlaştırır. Başlangıç noktası olarak bu bölümdeki ayarları ve ardından SAAS'ı kullanabilirsiniz.

Ay, tartıştığımız gibi tabletler hariç herhangi bir kamera türü ile fotoğraflanabilir. Daha önce açıklanan Kamera ve Teleskop görüntüleme yöntemlerinden herhangi birini de kullanabilirsiniz – afokal, ana odak, mercek projeksiyonu, vb. Farklı Ay çekimleri türleriyle ilgili olarak her bir yöntemi tartışacağız.

toprak ışığı

Şekil 13.4'te gördüğünüz gibi, Earthshine'ı bir teleskopla fotoğraflamak, ana odak ve belki de bir redüktör kullanırken çok kolaydır. Buradaki fikir, tüm ay diskini ve ona eşlik eden Earthshine'ı görüntüleyebilmektir. Ay diskinin ne kadarını görüntüleyebileceğiniz, teleskopunuzun optik özelliklerine bağlı olacaktır. Ana odaktaki görüş alanı, en az 31 dakikalık yay veya bir derecenin yarısı – ay diskinin ortalama boyutu – olmalıdır.

Kullandığınız kamera, teleskobun tüm görüş alanını da görüntüleyebilmeli ve bu mümkün olmayabilir. Teleskopunuzun ve kameranızın tüm diski görüntüleyip görüntüleyemediğini öğrenmenin en kolay yolu, ana odakta kurmak ve bir test pozu almaktır. Ay tam olarak uymuyorsa, varsa bir redüktörle tekrar deneyin. Bu size kurulumunuzun Ay için görüş alanını sağlayacaktır,

Ay'ın güneşli kısmı parlak olacak, bu yüzden belki onu görüş alanının dışında tutabilirsiniz. Birincil hedefiniz Dünya Işığını görüntülemektir ve Ay'ın güneşli kısmı mevcutsa, Dünya Işığı için yeterince uzun bir pozlama elde etmek için aşırı pozlanmış olacaktır.

Ay'da Dünya Işığında olan sadece bir alan veya özellik elde etmek istiyorsanız, mercek projeksiyonu veya bir Barlow/uzatıcı kullanabilirsiniz. bağlı olarak

Earthshine'ın ne kadar güçlü olduğuna maruz kalmanızı belirleyecektir. Şekil 1'den bir başlangıç ayar tahmini deneyin. [13.4](#) Earthshine astropik ve ardından SAAS.

Parlak Gezegen veya Yıldız Bağlaçları

Bir kez daha, Kamera ve Teleskop kurulumunuza bağlı olarak, Ay'a yakın bir yıldızı veya gezegeni görüntüleyebilirsiniz. Bu, muhtemelen mümkün olan en geniş görüş alanını elde etmek için ayarlanmış bir ana odak ve azaltıcı olacaktır. Hızlı odak oranına sahip daha küçük diyafram açıklığına sahip bir teleskopunuz varsa, bunu geniş açıklıklı, uzun odak uzaklığına sahip bir teleskoptan daha kolay yapabilirsiniz. Bu da kamera tipine bağlı olacaktır.

Ay Tıkanmaları

Kullanmak istediğiniz kurulum, ne tür bir örtünme meydana geldiğine – otlatmaya karşı tam örtülme – ve neyi görüntülemek istediğinize – mercek projeksiyonu veya Barlow/genişletici veya muhtemelen bir redüktör ile ana odak kullanarak geniş açılı görünüm kullanarak yakın çekime bağlı olacaktır. Okültlenen cismin parlaklığı ve Ay'ın evresinin olayla nasıl etkileşeceği de kullanmak isteyeceğiniz kurulum açısından dikkate alınacaktır.

Ay'ın hangi evresinde örtülme olayının gerçekleşeceğini yeterince önceden biliyorsanız, gerçek anlaşmadan önce bir uygulama koşusu yapmak faydalı olacaktır. Sadece kamerayı ve teleskopu, okültasyon olayı için kullanmayı planladığınız şekilde kurun. Bu bölümde astropikler için sağlanan ayarları ve SAAS'ı kullanarak bazı görüntüler çekin.

Okültasyon olayı için öngörülen aşamada Ay için ayarlara sahip olduğunuzda, gizlenen nesneyi görüntülemek için muhtemelen daha uzun bir pozlama veya daha yüksek ISO'da bunları ayarlamamız gerekecektir. Okültasyon olayı sırasında Ay evresi ayarı ve SAAS ile başlayın. Etkinliği başarılı bir şekilde görüntüleyebilmek için muhtemelen hızlı çalışmanız gerekecek. Eğer otlayan bir tıkanıklık varsa, onu görüntülemek için video kullanmayı ve ardından yazılımınız izin veriyorsa tek tek kareleri çekmeyi düşünebilirsiniz.

Ay Evreleri ve Yüzey Detayı

Gökyüzündeki tüm nesneler arasında, teleskopunuzun açıklığından bağımsız olarak en yüzey ayrıntısını görebileceğiniz Ay'dır - kaliteli optikleri ve sabit bir montajı olduğu sürece.

Ay her gün kameri ayından ve ilgili evrelerinden geçerken, kelimenin tam anlamıyla her saat yeni aydan tam evreye doğru daha fazla ay ayrıtısı görünür hale gelir ve sonra tamdan yeniye doğru karanlığa çekilir. Kraterler, maria, kırışık sırtlar, ışınlar, faylar, dağlar - gerçekten devasa çarpma havzalarının ana hatları - hepsi sizi çağırıyor.

Ay özelliklerini bulmak ve gördüklerinizi ve fotoğrafladığınız şeyleri gerçekten takdir etmek ve anlamak için birkaç kaynağa ihtiyacınız olacak. Yazılımınız ve *Gözlemcinin El Kitabı* faz, mesafe, koordinatlar vb. hakkında size ay verileri verebilir, ancak Ay'ın etrafında yolunuzu bulmak için gerçekten ek bir kaynağa, bir haritaya ihtiyacınız var.

Yazar, Bölüm'de [23](#) iki mükemmel kaynak. Biri, lamine edilmiş ve kullandığınız teleskop tipine uyacak şekilde iki versiyon halinde gelen bir ay haritası. Diğeri, seçilen ay özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi sağlayan sarmal bağlantılı bir ay atlasıdır. Her ikisinin de teleskopta kullanımı kolaydır ve Ay'ın etrafında yolunuzu bulmanıza yardımcı olur. Bunlar ay gözlemcileri için vazgeçilmez kaynaklardır.

Hatırlatma olarak burada bir kez daha Ay'ın evreleri var.

- Yeni
- Ağda Hilal
- İlk çeyrek
- Ağda Gibbous

• Tam dolu

- Azalan Gibbous
- Son çeyrek
- Azalan Hilal
- Yeni

Ay kendi kameri ayı ve evrelerinden geçerken, her yüzey özelliği için yeniden doluna kadar ay gün doğumu ve dolundan yeniye ay gün batımı olacaktır. Ayın gün doğumu, öğlen ve gün batımı döngüsünden geçen ay özelliklerini ışık, gölge ve görünümde sürekli değişirken görmek ve fotoğraflamak gerçekten bir şey.

Ay evresini ve yüzey görünümünü elde etmek için ana odaklamanın yanı sıra, tıpkı Earthshine'da olduğu gibi mercek projeksiyonu veya bir Barlow/uzatıcı kullanarak yakın plan görüntüleri elde etmek için kullanabilirsiniz. Daha önce tartıştığımız gibi, tüm ay diskini görüntülemek için kameranızın bazı sınırlamaları olabilir, ancak herhangi bir kamera türü - tablet hariç - yakın çekim özelliği sağlamalıdır.



*Camera & Mode: Nikon D810a prime focus with reducer f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 160
Exposure: 1/125 of a second
Processing: Mac Photos*

13.20.Yüksek kontrastlı dolunay resmi. Sayısız maria, krater ışınları ve yüzey özellikleri gerçekten göze çarpıyor. (Yazarın resmi.)

Başlangıç noktası olarak ilgilendiğiniz aşamaya en uygun olan ayarları kullanın. SAAS.

Yakın Plan Ay Görüntüleme için İpucu

Tartışacağımız şey, temel astrofotografi tekniklerinin gerçekten ötesinde, ancak yine de bilginiz ve bir astrofotograf olarak büyümeniz için gerekli. Her çekimden gerçekten en iyi şekilde yararlanmaya çalışmak için “sadece bir Ay astropikini çekmek” istemenin ötesine geçerseniz, muhtemelen aşağıdakileri kullanacaksınız.

Büyütme sağlayan yöntemlerle onları fotoğraflamak için ay özelliklerini sıfırladığınızda, teleskopunuzun optik kalitesi/kolimasyonu ve görme koşulları gerçekten ön plana çıkıyor. Teleskop sorunlarınız varsa, kötü görme koşulları gibi bu da kolayca ortaya çıkacaktır, çünkü keskin ve net bir odak elde edemezsiniz. Teleskopunuz mükemmel olsa bile, görmek istediğiniz ay özelliğini parıldayan bir bulanıklığa dönüştürebilir. Daha az büyütme kullanmayı deneyebilir veya görme koşullarının iyileşip iyileşmediğini görmek için biraz sonra tekrar deneyebilirsiniz.

Bir ay (veya gezegen diski) tek bir pozunu elde etmek için bir kamera kullanma, bkz.15) en çok görmekten etkilenir. Sebep? Çekildiği andaki görme koşullarına tabi olan tek bir poz alıyorsunuz. Harika bir astropik olabilir, ancak çoğu zaman öyle değildir.

Bunu aşmanın bir yolu, kameranızı kullanarak video çekmektir - eğer bu yeteneğe sahipse. Kameranın videosu, kameranızın özelliklerine ve kullandığınız ayarlara bağlı olarak saniyede belirli sayıda kare alacaktır. ZW0120 gibi video özellikli bir DSLR, video kamera ve salt astronomik kamera, açıklanan her kamera türüyle daha iyi olacak video görüntüleme sağlayacaktır. İşin sırrı, videonun belirli bir pozlama süresi boyunca size daha fazla kare vermesidir, bu da bazı karelerde daha iyi görme olasılığını artırır.

Kameranızla birlikte sağlanan yazılım, size videonun her karesini görme yeteneği sağlayabilir ve Bölüm'de tartışacağımız gibi, daha sonraki işlemler için bir kare seçip seçmenize izin verebilir.21. Ancak birkaç düzine çerçevenin ötesinde bir şeye sahipseniz ve muhtemelen yapacaksınız, bu sıkıcı ve verimsiz hale gelebilir. Ay (aynı zamanda gezegen ve güneş) görüntülerini işlemek için güçlü bir işleme aracına yığınlama denir. Videoyu içe aktarmak ve işlemek için yazılım kullanırsınız, her şey söylendiğinde ve yapıldığında size bir son görüntüde yığılmış ve işlenmiş birden çok kareden oluşan bir astropik sağlayacaktır. Bu, kontrastı, keskinliği, ayrıntıyı artırır ve umarım size gerçekten güzel bir son ürün vermeyi görmenin üstesinden gelir.

Ay'a yakın çekimler yapmaya başlamak için, elinizdeki kamerayı kullanmaya odaklanmalı ve teleskopta ve işleme sırasında her zaman mümkün olan en iyi görüntüyü elde etmeye çalışırken tekli pozlar almaya alışmalısınız. Bu, Kamera ve Teleskop modunu kullanarak değerli bir deneyim geliştirecek ve size çok hoş astropikler sağlayacaktır.

Önce temel bilgileri öğrenin, ardından ilerlemeye çalışın. Tabii ki hemen daha gelişmiş yığınlama yöntemine geçmek isteyebilirsiniz.... Seçim senin.



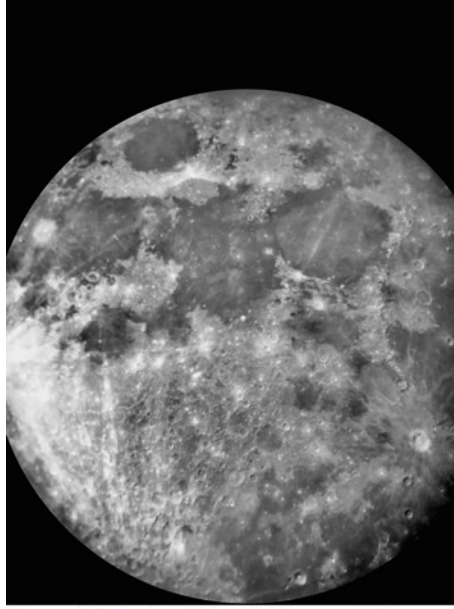
Camera & Mode: Apple iPhone 6s Camera and Telescope
afocal method using Celestron NexYZ with 25-mm
eyepiece and 250-mm CDK.

ISO: 25

Exposure: 1/60 of a second

Processing: Mac Photos

13.21.Bir iPhone kullanarak, Ay'daki krater Gassendi ve Gassendi A'nın güzel bir fotoğrafı. Teleskop önce görsel olarak odaklandı. iPhone, pozlama ayarlarını otomatik olarak yaptı ve yazarın müdahalesi olmadan odaklandı. (Yazarın resmi.)



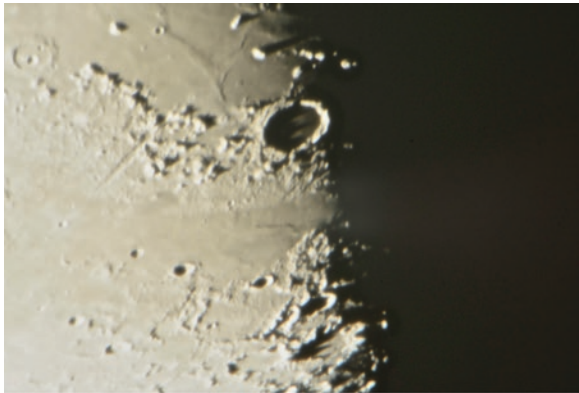
Camera & Mode: Apple iPhone 6s Camera and Telescope afocal method using Celestron NexYZ with 25-mm eyepiece and 250-mm CDK.

ISO: 25

Exposure: 1/193 of a second

Processing: Mac Photos

13.22. Ay maria ve krater Copernicus'u gösteren çok güzel bir görüntü. Teleskop önce görsel olarak odaklandı. iPhone, pozlama ayarlarını otomatik olarak yaptı ve yazarın müdahalesi olmadan odaklandı. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: Nikon D5200DX Camera and Telescope eyepiece projection method with 25-mm eyepiece and 250-mm CDK.

ISO: 800

Exposure: 1/2 of a second

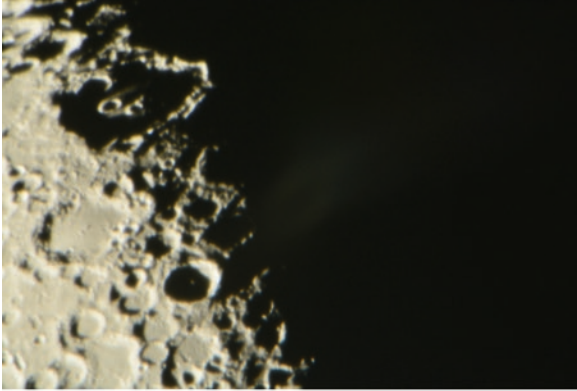
Processing: Mac Photos

13.23. Gölge ve Alp Vadisi ile Plato Krateri. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: Nikon D5200DX Camera and Telescope eyepiece
projection method with 25-mm eyepiece and 250-mm CDK.
ISO: 800
Exposure: 1/3 of a second
Processing: Mac Photos

13.24.Ay'daki "Düz Duvar" (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: Nikon D5200DX Camera and Telescope eyepiece
projection method with 25-mm eyepiece and 250-mm CDK.
ISO: 800
Exposure: 1/3 of a second
Processing: Mac Photos

13.25.Tycho'nun zirvesi gölgeden (altta) ve Clavius gölgeden (üstte) dışarı çıkıyor. (Yazarın resmi.)



*Camera & Mode: Nikon D5200DX Camera and Telescope eyepiece projection method with 25-mm eyepiece and 250-mm CDK.
ISO: 800
Exposure: 1/3 of a second
Processing: Mac Photos*

13.26.Arşimet ile Ay'daki muhteşem Apenin Dağları. (Yazarın resmi.)

Tablo 13.2Kameralı ve Teleskoplu Ay

Kamera tipi	Ay Aşamalar	Ay YILDIZI Yüzey Özellikler	Ay YILDIZI okültasyonlar	Ay YILDIZI bağlaçlar
Akıllı Telefon Odaklanma	Evet	Evet	Evet	muhtemelen*
Tablet	Numara	Numara	Numara	Numara
Cep	Evet	Evet	Evet	muhtemelen*
Film	Evet	Evet	Evet	muhtemelen*
CSC'ler	Evet	Evet	Evet	muhtemelen*
DSLR	Evet	Evet	Evet	muhtemelen*
Video	Evet	Evet	Evet	muhtemelen*
CCD/CMOS	Evet	Evet	Evet	muhtemelen*

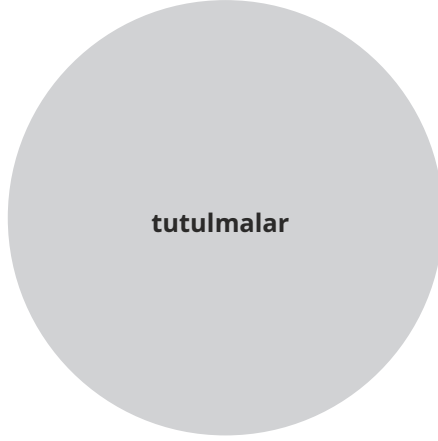
* Cismin Ay'a ne kadar yakın olduğuna ve teleskopunuza ve kurulumunuza bağlıdır, yani, en geniş görüş alanı için ana odaklı odak redüktörü.

Sonuç olarak

İster Yalnızca Kamera, ister Kamera ve Teleskop kullanın, Ay sizi sürekli değişen panoramasını görsel ve fotografik olarak keşfetmeye çağırıyor. Manzara, astropikleriniz gibi sizi büyüleyecek.

Zevk almak.

14. Bölüm



Güneş ve Ay'ı konuştuğumuza göre artık güneş ve ay tutulmalarından da bahsedebiliriz. Bu bölümde tutulmaları nasıl görüntüleyeceğinizi ve fotoğraflayacağınızı öğreneceksiniz. Bu bölümdeki "tutulmalar" ifadesi, aksi belirtilmedikçe hem ay hem de güneş tutulmalarını ifade edecektir.

Eclipse Temelleri

Yaklaşan tüm tutulma olayları, *Gözlemcinin El Kitabı*ne astronomi kaynakları gibi *Gökyüzü ve Teleskop*, gözlemeleme, fotoğraflama ve tutulma kapsamı ayrıntıları hakkında bilgi içerir. Bölümde verilen referansları kullanabilirsiniz.²³ Özellikle AAS, NASA ve EclipseWise.com Web siteleri, gelecek yıllarda gerçekleşecek olan tüm tutulmaları görmek için. Güneş tutulması olayları için, tüm bu referanslar, gözlerinizi ve ekipmanınızı korumak için güneş güvenlik bilgilerini de içerecektir.

Ayrıca astronomik yazılımınız sizin için çok değerli olacaktır, çünkü görüntülediğiniz yerin enlem, boylam ve saat dilimini girdikten sonra tutulma olayının ayrıntılarını belirleyebileceksiniz. Bu, gökyüzünün neresinde - irtifa ve azimut - tutulmanın gerçekleşeceğini içerecektir. Bir tutulma saatlerce sürebileceği ve fiziksel olarak gökyüzünde hareket edeceği için bunu bilmek çok önemlidir. Ayrıca, tutulmanın nasıl olacağını bildiğinizden emin olmak için, tutulma ayrıntılarını görüntüleme konumunuzla eşleştirmek istersiniz.

Olayı zaman içinde görüntüleyip fotoğraflarken fiziksel çevreniz ve ufkunuzla etkileşime geçin.

Güneş tutulmaları, Yeni Ay, Güneş ile Dünya arasında geçtiğinde ve gölgesi Dünya'nın yüzeyine düştüğünde gerçekleşir. Güneş tutulmaları tam, halkalı, hibrit (olan her olay nedeniyle halkalı-toplam tutulma olarak da bilinir) veya parçalı olabilir.

Ay tutulmaları, Dünya'nın Güneş ile Dolunay arasından geçmesi ve gölgesinin Ay'ın yüzeyine düşmesiyle gerçekleşir. Ay tutulmaları tam, kısmi veya yarı gölgeli olabilir.

Bu tutulmaların her birini bölümün ilerleyen kısımlarında ayrıntılı olarak tartışacağız. Hem Ay hem de Dünya, sürekli güneş ışığı altında olmalarının bir sonucu olarak gölgelerini uzaya yansıtır. Ay, Dünya'dan daha küçük bir küresel cisim olduğundan, gölgesi Dünya'dan daha küçük ve daha kısadır. Ay ve Dünya'nın gölgeleri, yarı gölge, daha açık dış gölge ve umbra, karanlık iç gölge olarak bilinen iki bileşene sahiptir.

Ay'ın yörüngesi, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesine göre 5 derece eğimlidir. Ay, Dünya'nın yörüngesi ile mükemmel bir şekilde hizalanmış olsaydı, her ay yeni Ay'da bir toplam, halka şeklinde veya hibrit güneş tutulması ve ardından iki hafta sonra Dolunay'da bir tam ay tutulması meydana gelirdi. Her yıl birbirinden iki hafta içinde gerçekleşen çeşitli güneş ve ay tutulmaları vardır. Referanslarınız buna göre planlama yapmanız için size gerekli tarihleri ve detayları verecektir.

Her tutulma olayı için tutulma haritaları önceden yayınlanır ve okunması zorunludur. Bölüme Bakın²³Bu haritaların nasıl okunacağını ve yorumlanacağını öğrenmek için daha fazla kaynak için. Belirttiğiniz konum için tutulma ayrıntıları, karartma yüzdesi ve önemli tutulma olaylarının süreleri gibi temel bilgileri sağlarlar.

Kısmi güneş tutulmaları dışındaki güneş tutulmaları için NASA ve [EclipseWise.com](https://eclipsewise.com) kullanmak için İnternet erişimi gerektiren etkileşimli Google haritaları yayınlayın. Önemli tutulma olayları için gökyüzünde zamanlama ve konumlandırma ile birlikte tutulmanın nasıl görüneceğini görmek için belirlediğiniz konumu girin. NASA ayrıca, belirli bir şehir veya boylam-enlem için güneş tutulması ayrıntılarını hesaplayan Javascript Solar Eclipse Explorer'ı da sağlar.

Ay tutulmaları için, NASA tarafından, tutulma olaylarının zamanlaması ile ilgili yarımküreyi - esasen Dünya'nın gece tarafını - gösteren bilgiler yayınlanacak.

Sadece Kamera mı yoksa Kamera ve Teleskop mu?

Bir tutulmayı izlemek için ilk belirleyici, en açık şekilde, tutulmanın coğrafi konumudur ve nerede görülebilir? Ay tutulmaları

tüm yarım kürenin olayın en azından bir kısmını görmesine izin verin. Güneş tutulmaları coğrafi kapsam açısından çok daha kısıtlıdır. Evinizin yakınında bir tutulma olacak kadar şanslı olabilirsiniz, ancak çoğu zaman güneş tutulmaları muhtemelen biraz seyahat etmeyi içerir.

Yazar, bir teleskopu taşımanın büyük bir lojistik sorun olmadığı, eve yakın olan ay tutulmaları ve kısmi/yuvarlak güneş tutulmaları için Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarını kullandı. Halka şeklindeki tutulma, Virginia'dan Erie, Pensilvanya'ya çok eyaletli bir yolculukla ve bir gün içinde geri dönüş yoluyla Kamera ve Teleskop moduydu! Denizde ve uzun mesafeli tutulmalar için, sonuna kadar Yalnızca Kamera moduydu.

Bir güneş tutulmasına gitmeye karar vererseniz, oraya nasıl varacağınız büyük ölçüde yanınıza ne alacağınızı belirler. Kendi arabanızla seyahat edebiliyorsanız, teleskopunuz da dahil olmak üzere tüm donanımınızı almaya karar verebilirsiniz. Bazı tam güneş tutulması avcıları, yanlarında götürmek için genellikle küçük bir refraktör olan küçük bir teleskopa yatırım yapar. Bu "kaçak yolcu teleskoplar", bir uçakta baş üstü kutu istifinde taşınabilecek kadar küçüktür ve Kamera ve Teleskop modunda mükemmel görsel ve fotoğrafik yetenekler sağlar.

Astrofotoğrafçı/tam güneş tutulması peşinde koşan acemiler için basitlik çok önemlidir. Bütünlük ne kadar uzun sürerse sürsün, siz farkına varmadan bitecek. Bir tutulma planı oluşturmak (bu bölümün ilerleyen kısımlarında), ona bağlı kalmak ve tek bir lens ve kamera kurulumu (Yalnızca Kamera modu) veya bir Kamera ve Teleskop yöntemi (ana odak şiddetle tavsiye edilir) olsun yalnızca bir modu kullanmak size iyi astropikler elde etmek için en yüksek şans. Birazdan mod önerileri hakkında daha fazla bilgi.

astroturizm

Yazar da dahil olmak üzere insanlar, tam güneş tutulmalarını görmek için dünyayı dolaşiyor. Yazar, tam güneş tutulması görmek için yolcu gemilerinde bulundu ve ayrıca denizde %95+ kısmi güneş tutulması gördü ve ayrıca tam güneş tutulması için Cookesville, Tennessee ve Şili'ye gitti. Yazar, Aralık 2020 tam güneş tutulması için Arjantin açıklarında denize girecekti ancak Covid-19 endişeleri nedeniyle iptal edildi. Yazar denizde dört ve karada epeyce ay tutulması yaşadı.

Büyük bir güneş tutulması olayından yıllar önce, tur ve seyahat şirketleri bu deneyime katılma fırsatlarının reklamını yapacaklar. Yazar bunların birçoğunda hem katılımcı hem de personel olarak yer almıştır. Paraya mal oluyorlar, ancak seyahat, yemek, barınma, ulaşım ve tutulma gibi lojistik unsurların tümü halledildiğinden, karşılayabiliyorsanız buna değer. Ayrıca, benzer düşünen diğer bireylerle birlikte olma deneyimi,

harika ek. Yazar daha önce, Gençlik Koordinatörü olarak 1998 tam güneş tutulması gezisinde Scientific Expeditions-Sky ve Telescope'ta personel olarak görev yapmıştı. Yazar ayrıca Insight Cruises-Sky ve Telescope "Aralık 2010 Total Lunar Eclipse and Geminid Cruise" ve Sky and Telescope "Temmuz 2019 Total Solar Eclipse" ile ödeme yapan bir müşteri olarak seyahat etti. Her iki şirket de iyi bilinir ve yerleşiktir ve sundukları hizmet ve hizmetlerin değeri ve kalitesi açısından mükemmeldir. Yaklaşan astro-turizm etkinlikleri aramanızın bir parçası olarak şiddetle tavsiye edilirler.



*Comment: A selfie after the eclipse was over.
There was still much more to come with the Atacama Desert.*

Şekil 14.1.Gökyüzü ve Teleskop Afiş Selfie (Görüntü yazar tarafından çekilmiştir)

Güneş Tutulmaları

Yazar bugüne kadar biri denizde, ikisi karada olmak üzere üç tam güneş tutulması gözlemledi ve fotoğrafladı. Bunlara ek olarak, yazar ayrıca on yıllar boyunca bir halkalı güneş tutulması ve yaklaşık bir düzine parçalı güneş tutulması gözlemledi ve fotoğrafladı. Bu güneş tutulması olaylarının her biri için kamera kurulumu, kullanılan kamera merceğinin ve/veya teleskopun önünü/açıklığını kaplayan güvenli bir cam güneş filtresine sahipti.

Dijital fotoğrafçılık çağından önceki güneş tutulması olayları için yazar, 50 mm lensli 35 mm tek lensli refleksi (SLR) film kamerası ve denizde tam güneş tutulması için ek olarak 8 mm'lik bir güneş tutulması kullandı. teyp videosu

ses kayıt cihazı. Her ikisi de başarılı bir şekilde kullanıldı ve 1998 denizdeki tam güneş tutulması için elde tutuldu.

Diğer güneş tutulması olayları için, SLR filmi, ana odak modunda kullanılan teleskopun önüne/açıklığına bağlı uygun bir cam güneş filtresine sahip çeşitli teleskoplara bağlandı. Bu bölümde daha sonra tartışacağımız iğne deliği projeksiyon yöntemi kullanılarak görüntülenen, denizde derin bir kısmı tutulma için 50 mm lensli bir Nikon D5000 DSLR kullanıldı.

200 ila 500 mm f/3.5-f/5,6 odak uzaklığına sahip zum telefoto lens ve lensin önünde uygun bir cam güneş filtresi bulunan 1,7x tele genişleticiye sahip bir Nikon D810a, bir tam güneş tutulması için bir teleskop yuvasına monte edildi. Yazarın evinden 500 mil (tek yön) uzaklıkta, Şili tam güneş tutulması için bu aynı kamera ve sadece telefoto lens ile normal bir kamera tripod kullanıldı. Buna ek olarak, bir iPhone 6s, karadaki her iki tam güneş tutulması için bütünlük sırasında astropikler aldı.

Gördüğünüz gibi, mesafe büyük ölçüde tutulma görüntüleme kurulumunuzu belirleyebilir.

2013 yılında denizde, yazarın güneş tutulmasını fotoğraflamak için dijital tek lensli refleks fotoğraf makinesini (DSLR) (çeşitli DX lensleri olan bir Nikon D5000 DX) ilk kez kullanması oldu. Bu, nadir görülen bir melez tutulma için merkez çizgisine çok yakın olan %95+ parçalı güneş tutulması sırasında idi. Güneş filtresi veya güneş tutulması camları olmayan yazar, projeksiyon yüzeyi olarak geminin beyaz boyalı üst yapısını kullanarak tutulmanın iğne deliği projeksiyon görüntülerini (aşağıya bakınız) fotoğrafladı.

Güneş Tutulması İpucu – İğne Deliği Projeksiyonu

Herhangi bir nedenle kendinizi güneş filtresi ve/veya güneş tutulması gözlüğü olmayan bir güneş tutulmasında bulursanız, güneş tutulmasını izlemek için "iğne deliği izdüşümü" adı verilen çok basit ve güvenli bir teknik vardır. Gerekli olan tek şey sert bir 3x5 karttır, ancak yalnızca bir sayfa kağıt işe yarayacaktır. Kart veya kağıtta bir kurşun kalem veya tükenmez kalem kullanarak küçük bir delik açarsınız. Sırtınız Güneş'e dönük olacak şekilde kendinizi konumlandırın. *Hiçbir zamanda* doğrudan iğne deliğinden Güneş'e bakın! Güneş arkanızda olacak şekilde kartı/kağıdı önünüzde tutun. Kartı/kağıdı, Güneş'in yansıtılan görüntüsünün duvar gibi düz bir yüzey üzerinde net bir şekilde görülebilmesi için hareket ettirin. Tutulan Güneş'i oldukça güzel bir şekilde göreceksiniz. Diğer elinizle resmin fotoğrafını çekebilirsiniz.

Bölümdeki "İğne Deliği Projeksiyonu"na bakın.[23](#).



Camera & Mode: D5000 DX w/18-55mm f/3.5-5.6 DX lens at 18mm f/11
handheld Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/500 second

Processing: Mac Photos

Comment: Two small holes have been made in a stiff card and sunlight is projected through them on to the ship's white paint. Other cruise guests were doing the same.

14.2.İğne deliği güneş tutulması. Sırtını her zaman Güneş'e ver ve as/adoğrudan iğne deliğinden bakın. (Resim yazar tarafından çekilmiştir)



Camera & Mode: D5000 DX w/18-55mm f/3.5-5.6 DX lens at 55mm f/7.1
handheld Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/200 second

Processing: Mac Photos

Comment: Three thin solar crescents are visible using pinhole projection.
Note that the author's cusped fingers also produced a solar crescent!

14.3.İğne deliği güneş tutulması (Yazarın resmi)

2017 ve 2019 toplam güneş tutulmaları sırasıyla Cookeville, TN ve La Serena, Şili'ye yapılan seyahat gezileriydi. Yazar, lojistik kolaylık ve istenen fotoğraf kapsamı için bu olaylar için Yalnızca Kamera modunu kullandı. Her iki modun da tutulmaları gözlemlemek ve fotoğraflamak için neler gerektirdiğini öğreneceksiniz, böylece en iyi şekilde nasıl ilerleyeceğinize karar verebilirsiniz.

Güneş Tutulması Güvenliği

Güneş güvenliği hakkında Bölüm'de okudunuz¹², bu kitabın ve biz güneş tutulması güvenliği ile ilgili aşağıdaki tartışma ile bunu açıklayacağız.

Güneş tutulması ile ilgili olarak, olayın türü ne olursa olsun her güneş tutulması için güneş tutulması güvenliği uygulamanız zorunludur. Yalnızca iki gözünüz var ve güvenli güneş tutulması izleme ve güneş tutulması fotoğraflama prosedürlerine uyulmaması, kalıcı göz hasarına ve kameranızın bozulmasına neden olabilir. Uygun güneş tutulması güvenlik prosedürlerini uygulamaktan yalnızca siz ve siz sorumlusunuz.

Güneş tutulmalarının tabletler kullanılarak nasıl güvenli bir şekilde fotoğraflanacağına dair çok az bilgi var. Yazar bir tablet kullanmanızı önerir *sadece bir tam güneş tutulmasının tamamı sırasında* Yalnızca Kamera Modunda. Ay'ın gölgesinde Güneş'in korona ve gökyüzü rengini ve/veya çevreleyen manzarayı fotoğraflayabilmelisiniz. Bölümdeki Akıllı Telefon referanslarını kullanın²³ rehber olarak. Tabletinizle başka bir güneş tutulması fotoğrafı çekerseniz, bunu riski size ait olmak üzere yaparsınız ve büyük olasılıkla tabletinizin kamerasına zarar verirsiniz. yapma.

Güneş tutulmalarını fotoğraflamak için kullanılacak en iyi ve en güvenli kameralar, canlı görüntülü bir DSLR veya EVF'li aynasız CSC'dir. Özellikleri, özellikle video ve değiştirilebilir lensleri varsa, onları Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında güvenli güneş tutulması fotoğrafçılığı için mükemmel kılar. Yalnızca bu kameraları kullanmanız şiddetle tavsiye edilir. Diğer kamera türlerinin kullanılması mümkündür, ancak bunu riski size ait olmak üzere yaparsınız. Aşağıdaki güneş tutulması fotoğraf dizileri, yalnızca EVF kamera türleri ile DSLR ve CSC aynasız içindir.

Bu bölüm için Bölüm'de yer alan güneş tutulması güvenlik bağlantılarını okuyup yazdırdığınızdan emin olun.²³ Bu çıktıları sahada bulundurmak için yanınıza almayı unutmayın, çünkü İnternet'e erişemeyebilirsiniz. Çalışmayan veya kaldırılmış bağlantı(lar) bulursanız, şunlara erişin:

- <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/safety.html>
- <https://eclipse.aas.org/eye-safety>
- <https://www.nasa.gov/content/eye-safety-during-a-total-solar-eclipse>

Bir şeyi anlamadıysanız veya sorularınız varsa, bir güneş tutulması olayını kendiniz görüntülemeye veya fotoğraflamaya çalışmadan önce daha fazla açıklama için uygun bir kuruluşla iletişime geçin.

Sadece gözler:

- ISO 12312-2 sertifikalı, güneş tutulması camları olarak da bilinen onaylı ve sertifikalı güneş izleme gözlüğü takmadığınız sürece, tam tutulma dışında hiçbir zaman güneş tutulmasına bakmayın.
- Sadece Güneş tutulmasının tam olduğu dönemde Ay'ın Güneş'i tamamen kapladığı dönemde güneş tutulması gözlüğünüzü çıkarabilirsiniz. Bütünlük sona erdiğinde onları tekrar takmalısınız.
- Her kullanımdan önce nasıl kontrol edileceği dahil, güneş tutulması gözlükleriniz için tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin.
- Güneş tutulması camları sadece gözleriniz içindir ve *asla* optikle veya başka bir amaçla kullanılmak üzere.
- Ekstra güvenlik önlemi olarak, onaylı ve sertifikalı güneş tutulması gözlükleriniz ile uzun süre güneş tutulmasına bakmayın. Birkaç saniye kısaca onlara bakın ve sonra başka yere bakın. Bu, güneş tutulması camlarınızda, kullanmadan önce kontrol ettiğinizde gözden kaçmış olabilecek delikler veya diğer kusurlar olması durumunda yapılır.
- Birilerinin, özellikle çocukların, onlara zarar vermesini veya onlara bakmaya çalışmasını önlemek için güneş tutulması gözlüğünüzü asla gözetimsiz bırakmayın.

"Onaylı" güneş tutulması gözlüklerinin ve güneş filtrelerinin, Amerikan Astronomi Derneği (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alındıkları anlamına geldiğini unutmayın. "Sertifikalı" güneş tutulması camları, gerekli ISO 12312-2 standardını karşılar. "Sertifikalı" güneş filtreleri, AAS tarafından önerilen bir güneş filtresi satıcısının endüstri standartlarına göre üretilmiş güneş filtreleri sattığı anlamına gelir. 2017 "Büyük Amerikan Güneş Tutulması" sırasında güneş tutulması camları sahte bir şekilde ISO 12312-2 olarak satılıyordu ve bu büyük bir güvenlik sorunu haline geldi.

Kameranız, lensleriniz, teleskopunuz, teleskop bulucu kapsamınız, dürbünleriniz ve diğer optik yardımcılarınız için onaylı ve sertifikalı ISO 12312-2 güneş tutulması gözlükleri ve güneş filtreleri satın almak için AAS saygın satıcıların listesine bir bağlantı Bölüm'de verilmiştir.[23](#).

Yalnızca Kamera(*Baily'nin Boncukları ve Pırlanta Yüzük Bölümlerine bakın):

- Lensin önüne tam olarak oturan güvenli bir güneş filtresi ve varsa American Astronomical tarafından önerilen bir satıcıdan satın alınmış kullandığınız vizör yoksa, bütünlük* dışında hiçbir güneş tutulmasını fotoğraflamayın veya kamerayla görüntülemeyin. Toplum (AAS).

- Yalnızca bütünlük sırasında*, merceğinizin ve varsa vizörün önündeki güneş filtresini Ay Güneş'i tamamen kapladığında çıkarabilirsiniz. Bütünlük* sona erdiğinde onları tekrar takmalısın.
- Bütünlük hali dışında, vizörün ön tarafının üzerinde (güneş yönüne bakan taraf) uygun şekilde oturan güvenli bir güneş filtresi olmadıkça, kameranız mercekten görüntüleme özelliğinden yoksunsa, güneş tutulmasını asla vizörden fotoğraflamayın veya izlemeyin. American Astronomical Society (AAS) tarafından tavsiye edilen satıcı. Dijital tek lensli refleks kameraların (DSLR'ler), film tek lensli refleks kameraların (SLR'ler) ve elektronik vizörlü (EVF'ler) aynasız CSC'lerin vizörleri, üzerinde onaylanmış ve sertifikalı bir güneş filtresi ile güvenli hale getirilmiştir. lensin ön tarafı.
- Varsa, yalnızca canlı görüntüyü kullanın ve vizörünüzü kapatın veya kapatın.
- Her kullanımdan önce nasıl kontrol edileceği dahil, güneş tutulması filtre(ler)iniz için tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin.
- Ekstra bir güvenlik önlemi olarak, bir EVF olmadıkça, kameranızın vizöründen güneş tutulmasına uzun süre bakmayın. Birkaç saniye kısaca bakın ve sonra başka yere bakın. Bu, güneş filtrenizde kullanmadan önce kontrol ettiğinizde gözden kaçmış olabilecek delikler veya diğer kusurlar olması durumunda yapılır.
- Birinin, özellikle çocukların, ona zarar vermesini veya içine bakmaya çalışmasını önlemek için, ekipmanınızı asla gözetimsiz bırakmayın.

Kamera ve Teleskop(***Baily'nin Boncukları ve Pırlanta Yüzük Bölümlerine bakın**):

- American Astronomical tarafından tavsiye edilen bir satıcıdan satın alınmış, teleskopun ön kısmına/açıklığına ve/veya teleskop bulucu dürbüne tam olarak uyan güvenli bir güneş filtreniz yoksa, bütünlük* dışında hiçbir güneş tutulmasını fotoğraflamayın veya izlemeyin. Toplum (AAS).
- American Astronomical Society (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alınan teleskop bulucu dürbünün önü/açıklığı için güvenli bir güneş filtresine sahip değilseniz, bütünlük dışında asla bir güneş tutulmasını bir teleskop bulucu dürbünle fotoğraflamayın veya bakmayın. Teleskop bulucu dürbünü için bir güneş filtreniz yoksa, güneş ışığının giremeyeceği şekilde kapatıldığından ve sabitlendiğinden emin olun.
- Sadece Güneş tutulmasının tam olduğu dönemde Ay, Güneş'i tamamen kapladığı zaman, teleskopunuzun* ve/veya teleskop bulucu dürbününüzün önündeki güneş filtresini kaldırabilirsiniz. Bütünlük sona erdiğinde onları tekrar takmalısın*.
- Teleskobunuza bağlı bir kamera kullanıyorsanız, kameranızın canlı görüntü işlevini veya varsa bilgisayar ekranını kullanın ve vizörünüzü kapatın veya kapatın.

- Her kullanımdan önce nasıl kontrol edileceği dahil, güneş tutulması filtre(ler)iniz için tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin.
- Ekstra bir güvenlik önlemi olarak, her birinde güvenli bir güneş filtresi bulunan teleskop ve teleskop bulucu dürbün kullanırken, bir EVF olmadıkça, güneş tutulmasına görsel olarak veya kameranızın vizöründen uzun süre bakmayın. Birkaç saniye kısaca bakın ve sonra başka yere bakın. Bu, güneş filtrenizde kullanmadan önce kontrol ettiğinizde gözden kaçmış olabilecek delikler veya diğer kusurlar olması durumunda yapılır.
- Birinin, özellikle çocukların, ona zarar vermesini veya bakmaya çalışmasını önlemek için teleskopunuzu asla gözetimsiz bırakmayın.

Dürbün veya Diğer Optik Yardımcılar:

- Dürbünün önüne/açıklığına tam olarak uyan güvenli bir güneş filtreniz (her lens için bir güneş filtresi gerektirir), tespit dürbünü veya kullandığınız başka bir optik yardımcınız yoksa, bütünlük hali dışında, asla güneş tutulmasını fotoğraflamayın veya izlemeyin. American Astronomical Society (AAS) tarafından önerilen bir satıcıdan satın alındı.
- Sadece tam güneş tutulması döneminde Ay'ın Güneş'i tamamen kapladığı dönemde dürbününüzün ön kısmındaki güneş filtresini veya optik yardımcınızı kaldırabilirsiniz. Bütünlük sona erdiğinde tekrar takmalısınız.
- Her kullanımdan önce güneş filtresinin/filtrelerinin nasıl kontrol edileceği dahil tüm üretici yönergelerini ve prosedürlerini izleyin.
- Ekstra güvenlik önlemi olarak, güneş tutulmasını dürbün veya optik yardım ile uzun süre izlemeyin. Birkaç saniye kısaca bakın ve sonra başka yere bakın. Bu, güneş filtrenizde kullanmadan önce kontrol ettiğinizde gözden kaçmış olabilecek delikler veya diğer kusurlar olması durumunda yapılır.
- Birinin, özellikle çocukların, ona zarar vermesini veya bakmaya çalışmasını önlemek için teleskopunuzu asla gözetimsiz bırakmayın.

Güneş Tutulması Aşamaları (*Baily'nin Boncukları ve Pırlanta Yüzük Bölümlerine bakın)

Tüm güneş tutulmaları, Ay'ın kısmi güneş tutulması evresini başlatmak için Güneş'in diskinin ilk parçasını kapladığı zaman, C1 olarak da bilinen İlk Temas ile başlar. Gördüğümüz, Ay'ın dış gölgesi, yarı gölgedir ve her bir güneş tutulması olayı ve onun güneş tutulması türü için koşullar tarafından belirlenen Güneş'in bir yüzdesini kaplar.

Her güneş tutulması türü sırasında meydana gelen bu C1 kısmi güneş tutulması evresi, sizin için onaylı ve sertifikalı güneş tutulması camlarının kullanılmasını gerektirir.

gözler, tüm kamera lenslerinin önündeki güneş filtreleri, lenssiz kamera vizörleri, teleskoplar, teleskop bulucular ve optik yardımcılar.

Tam güneş tutulmaları, hibrit güneş tutulmaları ve halkalı güneş tutulmaları için, C2 olarak da bilinen İkinci Temas, bütünlük (Ay'ın Güneş'i tamamen kapladığı zaman) veya halkalılığın (Ay'ın tamamen güneş diski içinde olduğu zaman) olduğu andır. halka veya halka) başlar. Sadece tutulma sırasında güneş tutulması camları ve güneş filtreleri* çıkarılabilir. Halkalılık ve tüm halkalı güneş tutulması sırasında güneş tutulması camları ve güneş filtreleri kullanılmalıdır.

Tam güneş tutulmaları, hibrit güneş tutulmaları ve halkalı güneş tutulmaları için C3 olarak da bilinen Üçüncü Temas, bütünlük veya daireselliğin sona erdiği andır. Bütünlük sona erdiğinde, bir sonraki kısmi tutulma aşaması için güneş tutulması camları ve güneş filtreleri* yerinde olmalıdır. Yine, tüm halkalı tutulma olayı boyunca güneş tutulması camları ve güneş filtreleri yerinde kalır.

Tüm güneş tutulmaları, Ay'ın kısmi tutulma evresini ve güneş tutulması olayını sona erdirmek için Güneş'in diskinin son parçasını ortaya çıkardığı C4 olarak da bilinen Son Temas ile sona erer. Güneşe gözlerinizle bakmayı bırakıp kameranızı ve/veya teleskopunuzu Güneş'ten tamamen uzaklaştıran kadar güneş tutulması camları ve güneş filtreleri yerinde olmalıdır.

Güneş Tutulması Haritaları

İşte güneş tutulması haritaları tarafından sağlanan bazı önemli veri noktaları. Bu liste her şeyi kapsamasa da, size bir güneş tutulması haritasının neleri gerektirdiğine dair sağlam bir oryantasyon sağlar:

- Tutulmanın görülebildiği belirli coğrafi görüş bölgesi merkezli bir Dünya diyagramı. Bu diyagram tüm görüntüleme alanını kapsayacaktır.
- Tutulma olayının türü – kısmi, dairesel, toplam, melez – ve gerçekleşen tutulma türüne göre uyarlanmış her bir büyük tutulma olayı için Evrensel Tarih ve saat.
- Başlangıç ve bitiş coğrafi noktaları; kısmi tutulma evresinin üst ve alt sınırları; bütünlük ve/veya dairesellik yolu. Bir kez daha, meydana gelen tutulmanın türü, güneş tutulması haritasının yapısını belirleyecektir.
- Yüzde olarak ifade edilen, Ay tarafından kapatılan Güneş çapının kesri olan tutulma büyüklüğü alanı.
- Güneş'in Ay'ın kapladığı alanın kesri olan tutulma alanı bulanıklığı da yüzde olarak ifade edilir.
- Bir konumu tıklatarak o konumdaki tutulmanın ayrıntılarını görmeyi sağlayan etkileşimli bir Google Haritası özelliği.

Her İki Mod İçin Bütünlük (ve Tüm Güneş Tutulmaları) İpucu

Güneş tutulması gününden önce, güneş filtrelerinizi üreticinin talimatlarına göre kontrol etme ve kullanma (yerleştirme, çıkarma ve odaklama) konusunda pratik yapmış olmanız gerekir. Bu, kameranız için her bir güneş filtresi, gerekirse kamera vizörü, lensler, teleskop, teleskop bulucu kapsamı ve optik yardımcıları için bunu yapmayı içerir. Güneş filtrenizin/filtrelerinizin doğru yerleştirildiğinden her zaman hafif bir çekme hareketiyle kontrol ederek emin olun. Güvenli bir uygulama, özellikle rüzgarlı koşullar mevcutsa, bunların uygun yerleşimi için sık sık kontrol edilmesidir. Rüzgar bir sorunsa, bunları sabitlemek için bant kullanın. YALNIZCA güneş filtrelerini Güneş'ten UZAKTA kaldırma alıştırmaları yapın!

Ek bir güneş filtresi göz güvenliği önlemi olarak, tespit edilemeyen iğne delikleri veya çizikler durumunda, fotoğraf makinenizin vizörü, teleskopu, teleskop bulucu dürbünü, optik yardım(lar)ı veya güneş gözlüğü ile Güneş'e uzun süre bakmayın. Bunun yerine, güneş enerjisi açısından güvenli olmak için her seferinde sadece birkaç saniye bakın.

Yalnızca Kamera modunda, bir güneş filtresi yerleştirirken ve çıkarırken, bir merceğin odağını hareket ettirmemeye veya kurulumunuzu Güneş'ten uzaklaştırmamaya özen gösterilmelidir. Yeterli uygulama ile bu başarılabılır.

Kamera ve Teleskop modunda, bir güneş filtresi yerleştirme ve çıkarma alıştırmaları da yapın. Muhtemelen kurulumunuzun odağını değiştirmeyeceksiniz, ancak bütünlük üzerinizdeyken yapmak istemediğiniz teleskopunuzu hareket ettirebilirsiniz.

Daha önce tutulma olayı için alıştırmayı yapmadıysanız, ister Yalnızca Kamera ve/veya Kamera ve Teleskop olsun, kurulumunuzu gökyüzünün karşı tarafında Güneş'ten uzağa doğrultun ve güneş filtrenizi/filtrelerinizi çıkarıp yerleştirmeyi deneyin. Bu uygulama, güneş filtresinin "açık ve kapalı" hareketleri nedeniyle lens odağını ve ayrıca gökyüzü konumunu değiştirmeyi önlemenize yardımcı olacaktır.

Her iki modda da, değerli toplam saniyeleri boşa harcamak istemediğiniz için, bütünlük başlamadan önce kesin bir odak elde etmek en iyisidir. Parçalı güneş tutulması derinleşirken bir güneş lekesine ve/veya Ay'ın "boynuzlarına" odaklanmak yardımcı olacaktır. Kameranızda yakınlaştırma özellikli canlı görüntü varsa, keskin bir odak elde etmeye çalışmak için bunu kullanın.

Yazar, diğer birçok "karmaşık insan" (bütünlüğü deneyimlememiş insanlar) gibi, tam güneş tutulmasının en zor kısmının keskin bir odak elde etmek olduğunu bulmuştur. Ortaya çıkmadan önce, bütünlüğün başlangıcında bu odağı birkaç saniye yeniden kontrol etmek işe yarar. Yazar, 2017'de sadece bir saç odak noktasındaydı ve 2019'da daha iyiydi. Odağı kontrol etmek için bütünlükten çok önce biraz astropik alın. Odağı yakından kontrol etmek için canlı görüntünüzü kullanın ve varsa yakınlaştırın. Kameranızın LCD ekranını veya bilgisayar ekranını görmek için çevreleyen parlak güneş ışığını engellemeye son derece yardımcı olur. Bunu yapmak için kameranızı ve başınızı örten koyu renkli bir bez başlık kullanabilirsiniz. Yazar, bir

Eski, koyu renkli pamuklu gömlek, kameranın üzerine yerleştirilecek ve görüntüyü iyileştirmek için kafasına takılacak. Hafiftir ve kolayca açılıp kapatılır. Aptal görünebilirsiniz ama daha iyi odaklanmak için işe yarıyor.

Yalnızca Kamera modunda en iyi odağı elde ettikten sonra, lens odak halkasında "Sonsuzluk" sembolünün nerede olduğunu kontrol edin ve hatta yeniden odaklamanız gerekirse diye küçük bir bant parçasıyla işaretleyin. Bazı lensler sonsuzluk işaretleriyle tam olarak aynı hızda olmayabilir, bu nedenle bu işaretin olması yardımcı olabilir.

Merceğinize ve tutulma astropik sekansına bağlı olarak, özellikle bütünlük sırasında odakta herhangi bir değişiklik olmasını önlemek için kısmen mercek odak halkasının etrafına bir parça siyah elektrik bandı (kalıntı bırakmaz ve kolayca çıkarılabilir) koymak isteyebilirsiniz. Güneş tutulması sırasında yakınlaştırma merceğini kullanmayacaksanız, belirli bir odak uzaklığında kilitlemeye yardımcı olması için bir telefoto yakınlaştırma halkasına bant uygulamak faydalı olabilir. Açıklandığı şekilde bandı kullanmak, güneş filtrenizi çıkarırken veya değiştirirken odak kaybolursa, odağı korumanıza veya hızla yeniden kazanmanıza yardımcı olabilir.

İç ve dış koronayı, mevcut tüm çıkıntıları ve hatta belki de Yeni Ay diskini yakalamak isteyeceksiniz. Bu, pozlama ayarınızı değiştirmenizi gerektirecektir. Aşağıdaki astropikleri tutulma planınızda ve SAAS'ta başlangıç noktaları olarak kullanın. İyi fotoğraflar çekmeyi en üst düzeye çıkarmak için her bir özellik için mümkün olduğunca çok poz almak istiyorsunuz.

Bazı kameraların yapabileceği bir pozlama dizisi çekmeyi düşünün. Bu, farklı pozlama ayarlarında önceden belirlenmiş sayıda pozun ayarlanmasını içerir ve kamera daha sonra kablo serbest bırakma veya pozlama düğmesine basıldığında otomatik olarak yürütülür. Bu gelişmiş bir yöntem olarak kabul edilir, ancak yine de düşünebilirsiniz. Bir seçenek olup olmadığını görmek için kameranızın kullanım kılavuzuna bakın.

Tam Güneş Tutulması Fotoğraf Dizisi – Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop

Belki de şimdiye kadar görülebilecek ve fotoğraflanabilecek en dramatik astronomik olay tam bir güneş tutulmasıdır. Bu olayda Yeni Ay, Güneş diskinin giderek daha fazlasını kaplayarak saatlerce Güneş'in karşısında hareket eder. Tam güneş tutulması gözlemcileri için bu sonsuza kadar sürebilir ve uzun bir süreyi gerektirir.

Güneş'in tamamen tutulma süresi, kelimenin tam anlamıyla bir saniyenin çok küçük bir bölümünden maksimum 7,5 dakikaya kadar sürebilir. Tam olarak tanımlanmış bütünlük yolu (ki bu, Ay'ın Dünya üzerindeki gerçek hareketidir) içinde yer alan Dünya yüzeyindeki her konum, saniyeler ve/veya dakikalar sürecektir belirli bir bütünlük uzunluğuna sahip olacaktır.

Bir gözlemcinin deneyimlediği bütünlük zamanı, bu yolda nerede olduklarına bağlı olacaktır. Bütünlük yolunun merkez hattında olmak, daha uzun bir bütünlük süresi sağlayacaktır. Güneş tutulması harita verilerinde ve tutulma resminde sağlanan, bütünlük yolunda en uzun bütünlük süresini deneyimleyecek tek bir belirli nokta vardır.

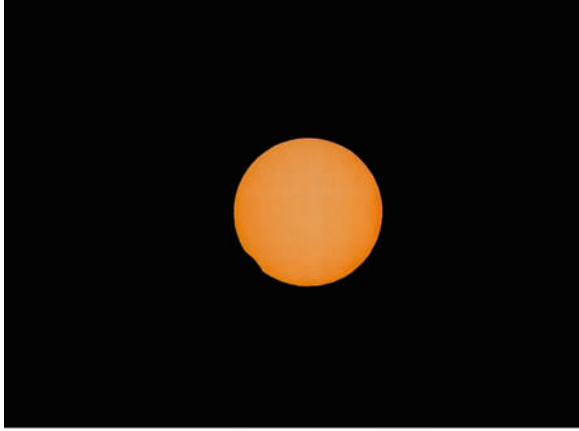
Gözlem konumunuz, totalite üst sınır çizgisi veya totalite merkez çizgisinin sırasıyla kuzey veya güneyinde konumlanan totalite alt limit çizgisi içindeyse, totalite süreniz kısalmır. Bütünlük yolunun ötesinde ve güneş tutulması haritasının coğrafi alanı içinde bulunan gözlemciler, parçalı bir güneş tutulması yaşayacaklar. Güneş tutulması haritası, bütünlük yolunun hemen dışında, Güneş tutulmasının en yüksek yüzdesini, %90+'ını deneyimleyen alanları gösterecektir; bütünlük yolunun üstünde veya altında olduğunuzda sürekli azalan miktarlar meydana gelir.

Mevcut bütünlük süresini en üst düzeye çıkarmak, bir tutulma planının başarmanıza yardımcı olabileceği verimlilik ve disiplin gerektirir. Bunu daha sonra bu bölümde tartışacağız.

Yalnızca Kamera modu için ilk ayarlarınız için, 21 Ağustos 2017'de Cookeville, TN'de ve Casa Molle, Elqui Valley, Şili'de çekilen toplam güneş tutulması resimleri. *Gökyüzü ve Teleskop2* Temmuz 2019 tarihinde tur grubuna hizmet verilmektedir. TN'deki kamera kurulumu, teleskop montajında 1.7x teleextender ile 200-500mm f/3.5-5.6 telefoto zoom lensli bir Nikon D810a FX DSLR idi. Şili için bu, gimbal başlıklı bir kamera tripodu üzerinde 200-500 mm f/3.5-5.6 telefoto zoom lensli bir Nikon D810a FX DSLR idi. Lensin önünü kapatmak için onaylı bir cam güneş filtresi kullanıldı.

Yazarın toplam güneş tutulması Kamerası ve Teleskop modu astropikleri yoktur. Bununla birlikte, fotoğraf dizisi her iki mod için de aynıdır. Tam güneş tutulması Kamera ve Teleskop modu için önerilen pozlama ayarları için kaynaklar Bölüm'de bulunabilir.[23](#).

Bütünlükten önce, C1'den C2'ye ve toplamdan sonra, C3'ten C4'e kadar meydana gelen kısmi güneş tutulmasının tamamı, her kamera merceğinin ve gerekirse kamera vizörünün ve teleskop/teleskopun önünde onaylanmış ve onaylanmış uygun boyutta bir güneş filtresi gerektirir. kullanılan bulucu/optik yardımcılar. Yalnızca gözleriniz için onaylı ve sertifikalı ISO 12312-2 güneş tutulması gözlüklerini kullanın.



Location: Chile

Camera & Mode: D810a w/ 200-500mm lens at 500 mm f/5.6 on gimbal head tripod with glass solar filter Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/640 second

Processing: Mac Photos

Comment: Moments after C1, the Moon is visible against the Sun.

14.4.C1 İlk İletişimden Sonraki Anlar (Yazarın resmi)



Location: Chile

Camera & Mode: D810a w/ 200-500mm lens at 500mm f/5.6 on gimbal head tripod with glass solar filter Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/320 second

Processing: Mac Photos

14.5.C2 Second Contact'tan önceki anlar (Yazarın resmi)

Elmas yüzük

C2'den önceki saniyelerde, Güneş'in kalan hilali giderek küçülür ve Güneş'in koronası Ay'ın etrafında görünmeye başlar. Bütünlükten yaklaşık 15 ila 20 saniye önce, ortaya çıkan korona ile birlikte parlak bir güneş ışığı parıltısı "Elmas Yüzük"e neden olur. Bu kısmi tutulma olayı, hızla kararan gökyüzünde gerçekten parlak bir elmas yüzük gibi görüldüğü için böyle adlandırılmıştır.

Pırlanta Yüzük, bütünlük sona erdikten birkaç saniye sonra C3'te tekrar eder. Yazar, izlediği için ilk Pırlanta Yüzüğün resmine sahip değildir ve bu ikinci Pırlanta Yüzüğün bir resmini görmeniz için sizi Şekil 14.14'e yönlendirir. Kamera ayarları her iki etkinlik için de aynı olacaktır.

İlk Pırlanta Yüzük Güneş Tutulması Güvenliği

Sadece gözler:

- Güneş tutulmasını güvenli bir şekilde izlemek için, her iki Pırlanta Yüzük etkinliği sırasında da güneş tutulması gözlükleri gereklidir.

Optik Yardımlar:

- Güvenli güneş tutulması görüntüleme için, her iki Pırlanta Yüzük etkinliği sırasında optik yardımcılarınızın ön lensleri üzerinde güneş tutulması filtreleri hala gereklidir.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop Modları için:

- Kameranızın vizörünü bir vizör kapağı ile tamamen kapatamazsanız veya vizörü fiziksel olarak kapatamazsanız, böylece ışık geçmez, kamera merceğinizin, gerekirse kamera vizörünün ve teleskopun ön tarafında yine de güvenli bir güneş filtresi gerekir.
- Fotoğraf makinenizin vizörünü tamamen kapatamıyor veya kapatamıyorsanız, Pırlanta Yüzüğü güvenle fotoğraflayamazsınız, bu yüzden denemeyin.
- Elektronik vizörlü (EVF) aynasız bir CSC'niz varsa, Pırlanta Yüzüğü güvenle fotoğraflayabilirsiniz.
- Kameranızın vizörü tamamen kapalıysa veya ışık geçemeyecek şekilde kapalıysa veya EVF'li aynasız bir CSC kullanıyorsanız, Elmas Yüzüğü görüntülemek için C2'den birkaç saniye önce merceğinizi veya teleskopunuzu kapatan güneş filtrenizi kaldırabilirsiniz.
- Çerçeve ve SAAS için yalnızca canlı görüntüyü, varsa bilgisayar ekranını veya EVF'yi kullanın. Teleskop bulucunuzun kapsamı kapalı veya yerinde güvenli bir güneş filtresi var.

Baily'nin Boncukları

Baily'nin Boncukları, Elmas Yüzük'ten sonra ve C2 ve bütünlükten sadece birkaç saniye önce, son görünür güneş ışığı olarak meydana gelen başka bir kısmi tutulma olayıdır.

Ay'ın kenarındaki vadilerden ve kraterlerden gelir. Parlak noktalar gibi görünebilirler ve Güneş nihayet bütünlüğe girerken hareket ediyormuş gibi görünebilirler. Bailey's Beads, bütünlük sona erdikten birkaç saniye sonra, C3'te tekrar eder.

Baily'nin Boncukları Güneş Tutulması Güvenliği

Sadece gözler:

- Güneş tutulmasını güvenli bir şekilde izlemek için, her iki Baily's Beads etkinliğinde de güneş tutulması gözlüğü gereklidir.

Optik Yardımlar:

- Güvenli güneş tutulması görüntüleme için, her iki Baily's Beads etkinliğinde optik yardımcılarınızın ön lensleri üzerinde güneş tutulması filtreleri hala gereklidir.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop Modları için:

- Her iki Baily's Beads olayını da güvenli bir şekilde fotoğraflamak için Yalnızca Elmas Yüzük Güneş Tutulması Güvenlik Kamerası ve Kamera ve Teleskop Modları ile aynı prosedürleri kullanın.



Location: Cookeville, TN

Camera & Mode: D810a w/200-500mm lens w/1.7x tele-extender at 850mm f/9.5 on telescope mount Camera Only, with camera viewfinder closed and glass solar filter removed using live view.

ISO: 200

Exposure: 1920x1280 video shot at 60 fps with exposure determined by watching live view. The author worked the exposure in real time to get the best view; live SAAS while shooting video. Exposure information is not recorded in the video metadata.

Processing: A single frame was copied from the video and processed in Mac Photos.

Comment: Just a few seconds after the Diamond Ring, multiple Baily's Beads became visible and "danced" in the original video, only to disappear with the onset of C2. This frame shows a number of Baily's Beads as well as the Sun's red chromosphere.

C2 Bütünlüğü

Pırlanta Yüzük ve Baily Boncukları meydana geldikten sonra Güneş Ay tarafından tamamen tutulur ve C2 bütünlüğü başlar. Sadece bütünlük sırasında, Güneş tamamen Ay tarafından kaplandığında, tüm güneş filtreleri ve güneş tutulması camları çıkarılabilir. Bütünlük sona erdiğinde bunları hızlı kullanım için hazır bulundurun.

C2 bütünlüğünde, gözlemciler fiziksel olarak Ay'ın umbra olarak bilinen karanlık iç gölgesindedir ve Güneş'in görkemli koronası bütünüyle görünür hale gelir. Bu sizin ilk bütünlük deneyiminizse, tebrikler - artık bir umbraphilesiniz!

Yazar, C2 sırasında canlı görüntüyü kullanmaya devam etmenizi önerir. Aşağıdaki resimlerin tamamı canlı görüntü kullanılarak çekilmiştir.



Location: Chile

Camera & Mode: Apple 6s at f/4.5 handheld Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/25 second

Processing: Mac Photos

Comment: The totally eclipsed Sun is overexposed. The sky view and earthly shadows and terrain bathed in the umbra are spectacular. iPhone did exposure settings automatically.

14.7.Bütünlük (Yazarın resmi)



Location: Chile

Camera & Mode: D810a w/ 200-500mm lens at 500mm f/5.6 on gimbal head tripod Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/125 second

Processing: Mac Photos **Cropped**

Comment: The corona is visible in all its glory.

14.8.Bütünlük (Yazarın resmi)



*Konum:*Şili

*Kamera modu:*D810a, gimbal başlı tripod üzerinde 500mm f/5.6'da 200-500mm lens ile Yalnızca Fotoğraf Makinesi.

*ISO:*200

*Maruziyet:*1/160 saniye

*İşleme:*Mac Fotoğrafları

14.9.Güneş'in iç koronası (Yazarın resmi)



Konum:Şili

*Kamera modu:*D810a, gimbal başlı tripod üzerinde 500 mm f/5,6'da 200-500 mm lens ile
Yalnızca Fotoğraf Makinesi.

*ISO:*200

*Maruziyet:*1/30 saniye

*İşleme:*Mac Fotoğrafları

14.10.Güneş'in dış koronası (Yazarın resmi)



Location: Chile

Camera & Mode: D810a w/ 200-500mm lens at 500mm f/5.6 on gimbal head tripod Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1/800 second

Processing: Mac Photos

Comment: Cropped pic to show the numerous prominences in greater detail. These weren't readily visible in the camera's LCD panel.

14.11.Güneş çıkıntıları (Yazarın resmi)

Bütünlüğün ortasında, Yeni Ay'ın kendisini denemek ve fotoğraflamak isteyebilirsiniz. Bu, görünür olabilecek Earthshine görüntüsüne daha uzun süre maruz kalmayı gerektirir. Bunu görüntülemek, yazarın 2019 Şili güneş tutulması için başlıca fotoğrafik hedefiydi.



Location: Chile

Camera & Mode: D810a w/ 200-500mm lens at 500mm f/5.6 on gimbal head tripod Camera Only.

ISO: 200

Exposure: 1 second

Processing: Mac Photos

Comment: Earthshine on the New Moon clearly reveals major lunar surface features. Details are also visible in the overexposed corona.

14.12.Yeni Ay'da Dünya Işığı (Yazarın resmi)

Bütünlük, bütünlüğün sonu olan C3'e doğru ilerledikçe, ilk Pırlanta Yüzük ve Baily Boncuklarını görmüş olabileceğiniz yerin karşısındaki ay kolunda bir parlama fark etmeye başlayacaksınız. Bu, bütünlüğün sona erdiğini ve siz *zorunlu* Güneş tutulmasından korunmak için güneş tutulması gözlüğünüzü ve tüm güneş filtrelerinizi* hemen takın.

C3 Second Baily Boncukları ve Pırlanta Yüzük*

C3'ten sadece birkaç saniye sonra Baily'nin Boncukları ve Elmas Yüzük tekrar görünecek.

Güneş Tutulması Güvenliği

Sadece gözler:

- Güneş tutulmasını güvenli bir şekilde izlemek için, bütünlük C3'te sona erdikten sonra ve ikinci Baily's Beads ve Diamond Ring sırasında güneş tutulması camları gereklidir.

Optik Yardımlar:

- Güvenli güneş tutulması izlemesi için, toplamlık C3'te sona erdikten sonra ve ikinci Baily's Beads ve Diamond Ring sırasında optik yardımcılarınızın ön lensleri üzerinde güneş tutulması filtreleri gereklidir.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop Modları için:

- C2'den saniyeler önce ilk Pırlanta Yüzük ve Baily's Beads'in fotoğrafını çekmek için daha önce tartışılan güneş tutulması güvenlik prosedürlerini takip edin.
- İkinci Elmas Yüzüğü fotoğraflıyorsanız, kamera merceğinin ve varsa vizörün önüne bir güneş filtresi veya teleskop önü/açıklığı yerleştirilmelidir. *hemen sonra* Parçalı güneş tutulması meydana gelirken ikinci Pırlanta Yüzük fotoğraflarını çektiniz. Aksi takdirde kameranız zarar görebilir.
- Kamera vizörünü açar ve kamera merceğinin ön tarafından veya varsa kamera vizörü veya teleskop önü/açıklığı üzerinden güneş filtresi olmadan bakarsanız, gözlerinizi yaralarsınız.

Aşağıdaki resimlerin tümü Live View kullanılarak çekilmiştir.



Location: Chile

Camera & Mode: D810a w/200-500mm lens at 500mm f/5.6 on gimbal head tripod Camera Only, with camera viewfinder closed and glass solar filter removed.

ISO: 200

Exposure: 1/50second

Processing: Mac Photos

Comment: Just a few seconds after C3, the corona is still visible with the onset of Bailey's Beads. The author used live view only and did not look through the camera viewfinder, which was closed.

14.13.C3'ten birkaç saniye sonra, korona hala görünür ve Bailey's Beads



Location: Cookeville, TN

Camera & Mode: D810a w/200-500mm lens w/1.7x tele-extender at 340mm f/9.5 on telescope mount Camera Only, with camera viewfinder closed and glass solar filter removed.

ISO: 200

Exposure: 1 second

Processing: Mac Photos and some cropping

Comment: Just a few seconds after C3 and the second Baily's Beads, the second Diamond Ring appears. The author put a solar filter over the front of the camera lens immediately after this pic was taken. The author used live view only and did not look through the camera viewfinder, which was closed.

14.14.İkinci Pırlanta Yüzük ve korona. Yazar, bu fotoğraf çekildikten hemen sonra kamera merceğinin önüne bir güneş filtresi yerleştirdi.

Ancak, varsa, vizörünüzün önüne bir güneş filtresi yerleştirdikten sonra, daha önce belirtildiği gibi, kameranızın vizörünü saniyeler içinde bakarak kullanmaya devam edebilirsiniz. Yazar, ekstra bir güneş enerjisi güvenlik önlemi olarak vizörü kapalı tutmayı ve yalnızca canlı görüntüyü veya (varsa) bilgisayar ekranını kullanmanızı önerir.



Location: Cookeville, TN
Camera & Mode: D810a w/200-500mm lens w/1.7x tele-extender at 340mm f/9.5 on telescope mount Camera Only, with glass solar filter over the front of the lens.
ISO: 200
Exposure: 1/320 second
Processing: Mac Photos
Comment: C3 partial solar eclipse underway.

14.15.İkinci Pırlanta Yüzüğü fotoğrafladıktan sonraki anlar (Yazarın resmi)

C4

C4'te, ikinci kısmi güneş tutulması evresi ve tam güneş tutulması olayı, Ay'ın Güneş'ten tamamen uzaklaşmasıyla sona erer. Güneşe bakmayı bıraktığınızda ve kameranızı, optik yardımcılarınızı ve/veya teleskopunuzu Güneş'ten tamamen uzaklaştırdığınızda, güneş tutulması camları ve güneş filtreleri çıkarılabilir.

Halkalı Güneş Tutulmaları

Halkalı güneş tutulmaları, C1 ile C2 ve C3 ile C4 arasındaki kısmi tutulma evrelerinden oluşur. C2'den C3'e, Ay tamamen Güneş'in diski içinde konumlandığında ve bir halka veya halka oluşturduğunda halkalılıktır.

Dairesel Güneş Tutulması Güvenliği

Sadece gözler:

- Halka şeklindeki güneş tutulmasını güvenli bir şekilde izlemek için, C1 ile C4 arasındaki tüm halka şeklindeki güneş tutulması olayı için güneş tutulması camları gereklidir.

Optik Yardımlar:

- C1'den C4'e tüm dairesel güneş tutulması olayı sırasında optik yardımcılarınızın ön lensleri üzerinde güneş tutulması filtreleri gereklidir.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop Modları için:

- C1'den C4'e tüm dairesel güneş tutulması olayı için kamera merceğinizin ön tarafı için onaylı ve onaylı bir güneş filtresi, gerekirse kamera vizörü, teleskop ve teleskop bulucu kapsamı gereklidir.
- Ekstra güvenlik için, kamera vizörünün kapalı veya kapaklı olması ve varsa yalnızca canlı görüntünün veya bilgisayar ekranının kullanılması önerilir.



Location: Erie, PA

Camera & Mode: Minolta SRT 101 SLR mounted prime focus to Meade SCT 8-inch with ERF and Hydrogen Alpha Daystar filter Camera and Telescope.

ISO: 400 High Speed Ektachrome slide film

Exposure: 1/125

Processing: Slide copied and processed in Mac Photos

Comment: Moments before C2 and annularity. This was an attempt to get a Hydrogen Alpha view of the Sun during annularity. As you can see it, didn't work out, as there were a lot of internal reflections in the telescope-ERF-filter.



Location: Erie, PA

Camera & Mode: Minolta SRT 101 SLR mounted prime focus to Meade SCT 8-inch with ERF and Hydrogen Alpha Daystar filter Camera and Telescope.

ISO: 400 High Speed Ektachrome slide film

Exposure: 1/125

Processing: Slide copied and processed in Mac Photos

Comment: C2 and annularity. This was an attempt to get a Hydrogen Alpha view of the Sun during annularity. As you can see it didn't work out, as there were a lot of internal reflections in the telescope-ERF-filter.

14.17.C2 ikinci kişi (Resim yazara aittir)

Halka şeklindeki güneş tutulması haritası, esasen tam güneş tutulması haritasıyla aynıdır. Halkalılık yolu, halkalı tutulmanın coğrafi bölgesinde yaşanan kısmi tutulma yüzdeleri ile birlikte sağlanacaktır.

Yeni Ay, ay ayı boyunca Dünya'dan en uzak mesafesi olan apojele veya yakınındayken halkalı bir güneş tutulması görüyoruz. Halkalı güneş tutulması, Güneş diski boyunca hareket ederken Ay'ın Güneş'in daha fazlasını kapladığı, kısmi bir güneş tutulması - C1 olarak başlar.

Ay zirvede olduğundan ve gökyüzünde Güneş'inkine kıyasla daha küçük bir disk boyutuna sahip olduğundan, Güneş'i tam olarak tutamaz. Ay'ın koyu umbra gölgesi, Dünya yüzeyinden çok uzakta. Sonuç olarak, gözlemciler Ay'ın antumbrasını, Ay'ın ötesine uzanan gölgeyi deneyimliyorlar. Halkalı tutulmanın başlangıcı olan C2'de Güneş, Ay'ın çevresinde son derece parlak bir halka - bir halka - olarak görünür.

Güneş tamamen tutulmadığından, halkalı bir tutulmada korona ve çıkıntılar görünmeyecektir. Baily'nin Boncukları halka şeklinden hemen önce ve sonra görünebilir, bu yüzden dikkatli olun.

Baily'nin Boncukları Anüler Güneş Tutulması Güvenliği

Sadece gözler:

- Halka şeklindeki güneş tutulmasını güvenli bir şekilde izlemek için, C1 ile C4 arasındaki tüm halka şeklindeki güneş tutulması olayı için güneş tutulması camları gereklidir.

Optik Yardımlar:

- Güvenli dairesel güneş tutulması görüntüleme için, C1 ile C4 arasındaki tüm dairesel güneş tutulması olayı sırasında optik yardımcılarınızın ön lensleri üzerinde güneş tutulması filtreleri gerekir.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop Modları için:

- Yapmak *olumsuzluk* Baily's Beads'i fotoğraflamak için varsa kameranızın vizörünün, lensinizin veya teleskopunuzun ön/diyaframının önündeki güneş filtrenizi çıkarın! Tüm halkalı tutulma boyunca açık kalmalıdır.
- Dairesellik sırasında, Güneş hala tehlikeli derecede parlaktır ve yerinde bir güneş filtresi olmadan kameranız ciddi şekilde hasar görebilir ve hatta alev alabilir.
- Güneş filtresi yerinde olmadığına, vizörünüz kapalı değilse ve yanlışlıkla vizörden bakarsanız gözleriniz yaralanır.

Güneş filtreniz kameranızın merceğinin önünde veya teleskopunuzun ön/diyafram açıklığının üzerinde olacağından, Baily's Beads için obtüratör hızı, varsa, tam güneş tutulmasından farklı olacaktır. Ek olarak, Güneş tamamen tutulmayacak ve bu nedenle daha parlak olacaktır. Şekil 14.4 ve SAAS'taki ayarlarla başlayın.

Dairesellik, Ay'ın tamamen Güneş diski içinde olduğu süredir ve bir saniyenin çok küçük bir bölümünden maksimum 12 dakika 29 saniyeye kadar sürebilir. Halkalılık C3'te sona erdiğinde, Ay'ın Güneş'in diskinden C4'te hareket etmesiyle halkalı tutulmayı sona erdiren bir parçalı güneş tutulması bir kez daha görülecektir. Güneş'e bakmayı bıraktığınızda ve kameranızı ve/veya teleskopunuzu Güneş'ten tamamen uzaklaştırdığınızda, güneş tutulması camları ve güneş filtreleri çıkarılabilir.

Tam güneş tutulması gibi, tüm halkalı tutulma dizisinin başından sonuna kadar birkaç saat sürebilir.

Hibrit Tutulmalar

Çok nadir görülen hibrit güneş tutulmaları da halkalı-toplam tutulmalar olarak tanımlanır. Bunun nedeni, hibrit bir tutulmanın, hibrit tutulmanın yolu boyunca farklı konumlarda dairesel bir tutulma ve tam tutulma olarak görünebilmesidir. Hibrit tutulmalar, Dünya'nın eğriliği, Dünya'nın yörüngesindeki konumları getirdiğinde meydana gelir.

Ay'ın umbra ve antumbra gölgelerine halkasallık-bütünlük. Tam ve halkalı tutulmalarda olduğu gibi, C1'den C4'e kadar olan dizinin tamamı baştan sona birkaç saat sürebilir.

Hibrit güneş tutulması haritaları, tam ve halkalı tutulmalar için olanlarla aynı görünecek.

NASA ve AAS tarafından açıklandığı gibi, C2'deki hibrit güneş tutulması halkalı bir tutulma olarak başlar, kısa bir süre için tam bir tutulma haline gelir ve daha sonra C3'te bitmeden önce halkalı bir tutulmaya geri döner. Nadir durumlarda, C2'deki bir melez tutulma halka şeklinde bir tutulma olarak başlayıp tam bir tutulma olarak sona erebilir veya tam tersi olabilir.

Hibrit Güneş Tutulması Güvenliği

Hibrit güneş tutulmasında çok dikkatli olunması gerektiğini unutmayın. Bunun nedeni, tutulma yolu boyunca meydana gelebilecek bütünlükten daireselliğe veya tam tersine hızlı geçiştir. Anülarite, gözleriniz için ISO 12312-2 sertifikasına sahip onaylı ve sertifikalı güneş tutulması gözlüklerinin ve kameranızın lenslerinin her birinin önü için onaylı ve sertifikalı güneş filtreleri, gerekirse kamera vizörü, teleskop, teleskop bulucu dürbün ve optik yardımcılarının kullanılmasını gerektirir. Bu geçiş çok hızlı gerçekleşebilir, bu nedenle güneş tutulması camlarınız ve güneş filtreleriniz kullanım için kolayca erişilebilir olmalıdır.

Vizörünüzün kesinlikle ışık girmesin diye kapalı veya kapaklı olmasını ve tüm tutulma için canlı görüntüyü, varsa bilgisayar ekranını veya EVF'yi kullanmasını istiyorsunuz.

Bir hibrit güneş tutulmasında, C1'de, kamera merceğinizin önü için onaylı ve onaylı bir güneş filtresi, gerekirse kamera vizörü, teleskop, teleskop bulucu kapsamı ve onaylı ve sertifikalı ek olarak kullanılan her bir optik yardım gerektiren kısmi bir güneş tutulması başlar. Gözleriniz için ISO 12312-2 güneş tutulması gözlüğü.

C2'de, dairesellik-bütünlük, gözlemcinin konumunuza bağlı olarak bütünlüğü ve daireselliği göreceği hızlı bir geçiş söz konusu olabilir. Dairesellik, gözleriniz için ISO 12312-2 sertifikalı onaylı ve onaylı güneş tutulması gözlükleri ve kameranızın lenslerinin her birinin önü için onaylı ve onaylı güneş filtreleri, gerekirse kamera vizörü, teleskop, teleskop bulucu kapsamı ve halkayı görüntülemek için optik yardımcılar gerektirir tutulma evresi.

Tam-dairesellik C3'te sona erdikten sonra, Ay'ın Güneş'in diskinden tamamen ayrıldığı ve böylece hibrit güneş tutulması sona erdiği C4'e kadar kısmi bir güneş tutulması açılır. Güneş'e bakmayı bıraktığınızda ve kameranızı ve/veya teleskopunuzu Güneş'ten tamamen uzaklaştırdığınızda, güneş tutulması camları ve güneş filtreleri çıkarılabilir.

Bir sonraki hibrit güneş tutulması 20 Nisan 2023'te gerçekleşecek. *Gökyüzü ve Teleskop*dergi, *Gözlemcinin El Kitabı*, NASA.gov ve AAS.org muhtemelen bu nadir tutulma türünü güvenli bir şekilde görüntülemek ve fotoğraflamak için güneş tutulması güvenlik kılavuzuna sahip olacak. Güvende olmak için bu kaynakları kullanın.

tarafından belirtildiği gibi [EclipseWise.com](http://www.eclipsewise.com/solar/SEprime/2001-2100/SE2023Apr20Hprime.html), <http://www.eclipsewise.com/solar/SEprime/2001-2100/SE2023Apr20Hprime.html>,

"2023 Nisan güneş tutulması, nadir görülen hibrit güneş tutulmalarından biridir. Bu özel durumda tutulma yolu halka şeklinde başlar. Pistte daha ileride toplam olarak değişir ve daha sonra yol bitmeden önce halka şeklinde döner."

Gözlem konumunuz, yaşayacağınız tutulma dizisini belirleyecek ve bu nedenle onu nasıl gözlemleyeceğinizi ve fotoğraflayacağınızı belirleyecektir. [EclipseWise.com](http://www.eclipsewise.com) ve diğer referanslar, tutulma yolundaki şehirler ve coğrafi konumlar için mevcut olan hibrit tutulmanın ayrıntılarına sahip olacaktır. Tutulma ayrıntılarını görmek için listelenen şehirleri görüntüleyebilir, bir konuma tıklayabilir ve/veya koordinatları girebilirsiniz.

Hibrit güneş tutulması güvenli olmak için ne yapmanız gerektiğini tam olarak anlamadıysanız, uygun bir kuruluşla iletişime geçin.

Kısmi Güneş Tutulmaları

Güneş tutulmasının son türü parçalı güneş tutulmasıdır ve en yaygın olanıdır. Kısmi güneş tutulması haritası, bir bütünlük veya dairesellik yolu olmaması dışında, diğer güneş tutulması haritalarıyla aynı olacaktır. Kısmi tutulma haritası, bu sınırlar içinde bulunan gözlemciler için Güneş'in tutulma yüzdesini gösteren çizgilerle işaretlenmiş kısmi tutulma görünürlüğünün coğrafi alanını gösterecektir. Kısmi güneş tutulmaları, Güneş'in çok küçük bir yüzdesinin tutulmasından Güneş'in büyük bir bölümünün kaplanmasına kadar değişebilir. Hiçbir korona veya çıkıntı görünmeyecektir.

Kısmi Güneş Tutulması Güvenliği

C1'den C4'e kadar olan kısmi güneş tutulmasının tamamı için, fotoğraflama ve görüntüleme için kamera merceğinizin önü için onaylı ve onaylı bir güneş filtresi, gerekirse kamera vizörü, teleskop, teleskop bulucu dürbün ve onaylı ve onaylıya ek olarak kullanılan her bir optik yardımcı gereklidir. Gözleriniz için ISO 12312-2 güneş tutulması gözlüğü. Bütünlük olmadığından ve Güneş tehlikeli derecede parlak kalacağından, tüm tutulma sırasında güneş tutulması güvenliği için bunlar yerinde kalmalıdır. Başlangıç kamera ayarlarını şuradan kullanın:

Bir başlangıç için Şekil 14.4 ve kısmi tutulmanın fotoğrafını çekmek için SAAS. Güneş'e bakmayı bıraktığınızda ve kameranızı ve/veya teleskopunuzu Güneş'ten tamamen uzaklaştırdığınızda, güneş tutulması camları ve güneş filtreleri çıkarılabilir.

Vizörünüzün kesinlikle ışık girmesin diye kapalı veya kapaklı olmasını ve tüm tutulma için canlı görüntüyü, varsa bilgisayar ekranını veya EVF'yi kullanmasını istiyorsunuz.

Güneş Tutulması İçin Kamera Çeşitleri

Açıkça söylemek gerekirse, Güneş tutulması astropiklerini Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında güvenli bir şekilde çekmek için modern bir DSLR kameranın yerini hiçbir şey tutamaz. CSC kameraları da iyi performans göstermelidir.

Kısmi ve halkalı tutulmalar, diğer kamera türlerini kullanarak astropik çekim yapmak için zaman lüksü sağlar, ancak güneş güvenliği endişeleri ve sınırlamaları nedeniyle önerilmez. Ancak bütünlük sırasında, zaman esastır ve bireysel maruziyetlerin canlı görüntüsünü ve anlık SAAS'sini kullanma yeteneği, olayın unutulmaz astropikleriyle sonuçlanacaktır. CSC kameraları da yetenekli olmalıdır, ancak yazarın bu kameralarla ilgili deneyimi yoktur.

Güneş tutulması güvenliği için, diğer tüm kamera türleri, toplam güneş tutulmasının tamamı sırasında yalnızca Yalnızca Kamera modunda kullanılmalıdır.

Yazar bu samimi değerlendirmeyi, sayısız güneş tutulması için bir film SLR'sine, video teyp kaydedicisine ve akıllı telefona karşı bir DSLR kullanmaya dayandırıyor. Akıllı telefon sahipleri ve tablet/iPad kullanıcıları Bölüme bakmalıdır.²³“Güneş tutulması – Akıllı Telefon Fotoğrafçılığı” ile ilgili bölüm.

Diğer kamera türlerinin kullanıcıları – film ve cep kameraları – toplam güneş tutulması görüntüleriniz ve SAAS için bir başlangıç noktası olarak bütünlük için bu bölümde sağlanan ayarları kullanabilir.

Mercek(ler)iniz ve/veya teleskopunuz için onaylı ve onaylı bir güneş filtresi kullanan video özellikli bir DSLR ile, video kaydından bireysel çekimlere veya tam tersi şekilde geçiş yapmak mümkündür. Yazılımınıza bağlı olarak, videodan tek tek kareleri çıkarmak ve işlemek mümkündür. Bu, dikkate almak istediğiniz bir şey olabilir.

Yalnızca Kamera

Bir güneş tutulması olayı için, tam olarak neyi fotoğraflamak istediğinize önceden karar vermelisiniz. Hayalet koronaya konsantre olmak ister misiniz?

Güneş'in milyon derecelik dış atmosferi mi yoksa tutulmuş Güneş'in geniş bir görünümü, görülebilen yıldızlar ve gezegenler mi? Bütünlük çok kısa süreli olduğundan, lensleri değiştirmek ve yeniden odaklanmak için zaman harcamak istemezsiniz. Bu nedenle, güneş tutulması olayı için bir lens şiddetle tavsiye edilir. Her lensin ön tarafında uygun boyutta onaylı ve onaylı bir güneş filtresine ihtiyaç duyduğunu da unutmayın. Dairesellik ve parçalı güneş tutulmaları, fotoğraf çekmek için mevcut zaman açısından bütünlüğe kıyasla çok daha yavaş olacaktır.

Güneş diski, korona ve çıkıntıları herhangi bir ayrıntıda fotoğraflayabilmek için uzun odak uzaklıklı bir lens gereklidir. Yazar, ilk kez tutulma (ay ve güneş) astrofotoğrafçıları için, en fazla esnekliği ve yeteneği elde etmek için yakınlaştırmalı bir telefotoyu şiddetle tavsiye ediyor. İki tam güneş tutulması olayı için 200 ila 500 mm telefoto zoom lens kullanımının çok yetenekli olduğu kanıtlanmıştır. 2017 toplam güneş tutulması için 850 mm odak uzaklığı için 1,7x tele genişletici kullanıldı ve 2019'da sadece 200 ila 500 mm kullanıldı. 2019 görüntülerini kırmak çok tatmin edici sonuçlar verdi.

Her iki olay için, 200 ila 500 mm, iç ve dış korona, çıkıntılar, Baily Boncukları, Elmas Yüzük ve 2019'da Yeni Ay'ın yüzündeki Dünya Işığı'nın astropiklerinde yakınlaşmaya izin verdi. Yakınlaştıran uzaklaştırabilmek, tamamen tutulmuş Güneş'in farklı görüntülerini yakalamada son derece değerliydi.

Bir karbon fiber tripod üzerinde bir gimbal kafa, 2019 için büyük bir başarı ile kullanıldı, çünkü bu kurulum, ağır ve büyük lensi ve kamerayı kolaylıkla ele aldı. Tutulma ufkun sadece 14 derece üzerindeydi. Daha yüksek bir irtifa - ufkun üzerinde - tutulma bu teçhizatla işe yarayabilir, ancak teçhizatın hareket serbestliğini sağlamak için önceden test edilmesi gerekir.

28 ila 300 mm telefoto zum lens, güneş tutulması resimlerinde geniş açı ve zumlanmış fotoğraflar için iyi bir seçim olacaktır. Bu kurulum daha kompakt, muhtemelen daha ucuz olacak ve iç ve dış koronayı kapsayan iyi bir resim yelpazesine ve Ay'ın gölgesinde bulunan yıldızların ve gezegenlerin geniş açılı görünümüne izin verecek.

Toplamda, korona dolunay kadar parlak, bu da 100-200'lük bir ISO ile bile yüksek deklanşör hızlarına dönüşüyor. Halkalı ve parçalı güneş tutulmaları da parlak olacak, bu nedenle yüksek deklanşör hızları günün sırası olacak.

Sağlanan görüntüler için referansların yanı sıra ayar bilgilerini incelemek, başlamanıza yardımcı olacaktır. Hızlı SAAS günün sırasıdır.

Tablo 14.1.Sadece Kameralı Güneş Tutulmaları

Kamera tipi	Kısmi	halka şeklinde	Toplam	hibrit
akıllı telefon	NUMARA	NUMARA	Corona-Bütünlük	Corona-Bütünlük
Tablet	NUMARA	NUMARA	Corona-Bütünlük	Corona-Bütünlük
Cep	NUMARA	NUMARA	Corona-Bütünlük	Corona-Bütünlük
Film SLR'si	EVET	EVET	EVET	EVET
CSC'ler	EVET	EVET	EVET	EVET
DSLR	EVET	EVET	EVET	EVET
Video	EVET*	EVET*	EVET*	EVET*
CCD/CMOS	EVET*	EVET*	EVET*	EVET*

* Kameranın lens özelliği varsa

Kamera ve Teleskop

Ana odak, yazarın, güneş tutulmalarını fotoğraflamak için teleskopun önünde/ açıklığında uygun bir güneş filtresi ve bir kamera - tercihen bir DSLR - ile donatılmış bir teleskop kullanmak için önerdiği yöntemdir. Bu, özellikle de bir redüktör kullanıyorsanız, Güneş ve Ay'ı mümkün olduğunca geniş bir şekilde görmenizi sağlayacaktır.

Teleskopunuzun optik sistemine bağlı olarak – küçük bir diyafram, hızlı odak oranlı refraktör önerilir – ve kamera, tüm Güneş-Ay'ı kameranıza alamayabilirsiniz. Bir tutulmadan önce, elde edeceğiniz tam fotoğraf kapsamını görmek için planladığınız kurulumla Ay'ın veya Güneş'in astropiklerini (teleskopunuzun önüne/açıklığına takılı güvenli bir güneş filtresiyle) çekebilirsiniz.

Tam güneş tutulması sırasında oküler projeksiyonu veya barlow/uzatma yöntemlerinin kullanılması, koronanın tam olarak kapsanmasını engelleyeceğinden tavsiye edilmez. Ay'ın uzvu boyunca ayrıntıları yakalamak için bu yöntemleri parçalı güneş tutulmaları sırasında (halka, tam ve melez tutulmalar sırasındaki parçalı tutulma evreleri dahil) kullanmak isteyebilirsiniz. Ana odak modunda bile bütünlük sırasında öne çıkanlarda ayrıntı istiyorsanız, mevcut çıkıntıları vurgulamak için kırpmayı başarıyla kullanabilirsiniz.

Güneş ve Ay, teleskopunuzda ve kameranızda hareket gösterecektir. Kurulumunuza bağlı olarak, teleskopunuzu manuel olarak hareket ettirebilir veya bineğinizin ikiliyi izlemesini sağlayabilirsiniz. Bineğinizin güneş izleme hızı özelliği varsa kullanın, ancak bu zor ve hızlı bir gereklilik değildir. Binek parkurunuza sahip olmak istiyorsanız, Bölümlerde tartışılan gündüz kutup hizalamasını yapmanız gerekecektir.6ve7.

Tutulma gününden önce ne yapacağınıza daima karar verin ve pratik yapın.

Tablo 14.2.Kameralı ve Teleskoplu Güneş Tutulmaları. Ana odak önerilir ve tam güneş diski kapsamı elde etmek için bir redüktör gerekebilir.

Kamera tipi	Kısmi	halka şeklinde	Toplam	hibrit
akıllı telefon	NUMARA	NUMARA	NUMARA	NUMARA
Tablet	NUMARA	NUMARA	NUMARA	NUMARA
Cep	NUMARA	NUMARA	NUMARA	NUMARA
Film SLR'si	EVET	EVET	EVET	EVET
CSC'ler	EVET	EVET	EVET	EVET
DSLR	EVET	EVET	EVET	EVET
Video	EVET	EVET	EVET	EVET
CCD/CMOS	EVET	EVET	EVET	EVET

Ay Tutulmaları

Artık Güneş'in üzerini örttüğümüze göre – amaçlanan kelime oyunu! – kameramızı ve teleskopumuzu ay tutulmalarına çevirelim. Yazar, 50 yılı aşkın gökyüzü gözlemi sırasında kaç tane ay tutulması görüp fotoğrafladığının sayısını unuttu.

Bu güzel gece gözlüğü, göz veya kamera koruması gerektirmez ve Ay tamamen tutulduğunda veya derin bir kısmi tutulmaya maruz kaldığında harikadır. Yarı gölgeli tutulmaların süresi kısa olabilirken, tam ve parçalı ay tutulmaları saatlerce devam edebilir.

Tam Ay Tutulması

Tam ay tutulmaları, Dünya'nın Ay'ı saran çok soluk yarı gölgesinin gölgesiyle başlar. Yarı gölgeyi çıplak gözle görmek zor ama fotoğraflamak çok daha kolay. Tam gölgenin karanlık ve görülmesi kolay (ve fotoğraflı) gölgesinin Ay'ın kolundaki görünümü oldukça etkileyicidir.

Umbra Ay'ın daha büyük kısımlarını sardıkça, renkler gelişmeye başlayacak. Bu renkler kırmızı, turuncu, sarı ve hatta kahverengi tonları olabilir. Tam gölge Ay'ı tamamen kaplar ve görünür renkler zirvede olacaktır. Ay'ın, Dünya'nın tam gölgesinin merkez hattına yakın veya aslında onun üzerinde hareket ettiği tam bir tutulma için ve orada-

en derin kısmından itibaren canlı bir turuncu-kırmızı veya "bakır kuruş" rengi sergileyebilir. Yakınlarda yıldızların olduğu karanlık bir gökyüzüne karşı bakıldığında, görünüş olarak çarpıcıdır.

Ay, tam gölgenin kenarlarındaysa, renkler daha az canlı olabilir ve genel görünümde bazı beyaz tonları gösterebilir. Çevredeki gökyüzü de o kadar karanlık olmayabilir. Yine de görülmeye ve fotoğraflanmaya değer bir olay.

Bütünlükten sonra, umbra Ay boyunca hareket edecek ve çıkacak. Yarı gölge bundan sonra görünür hale gelebilir ve kısa bir süre sonra olay sona erer.

Tam güneş tutulması benzerleri gibi, her bir tam ay tutulması benzersizdir. Ay'ın umbradaki konumu ve Dünya atmosferinin şeffaflığı, hangi renkleri göreceğimiz ve fotoğraflayacağımız konusunda temel faktörler olacaktır. Tam ay tutulmalarında renk görmemizin tek nedeni, güneş ışığının Dünya atmosferinden geçmesi ve ardından dolunayın yüzeyine düşmesidir. Eğer Dünya'nın atmosferi olmasaydı, içinden geçen güneş ışığı olmazdı, renk olmazdı ve Dolunay siyah ve muhtemelen görünmez olurdu. Dünya, Ay'ı aydınlatmak için gezegenin okyanuslarından ve bulutlarından yansıyan güneş ışığı olmadan, Ay'dan görüldüğü gibi "Yeni Dünya" evresinde olacaktır.

Tam bir ay tutulması sırasında ay yüzeyinde veya ay yörüngesinde bulunan gelecekteki astronotlar, Dünya'nın neden olduğu bir tam güneş tutulması yaşayacaklar. Tam ay tutulması sırasında, özellikle de bütünlük sırasında meydana gelen tüm gün doğumları ve gün batımlarından oluşan Dünya'nın tüm uzvunu çevreleyen kırmızı bir ışık halkası görecektir. Dış güneş koronası ve hatta belki iç korona bile görülebilirdi. Bu nasıl bir manzara olurdu! Apollo 12 mürettebatı bunu Kasım 1969'da Dünya'ya dönerken gördü.

Gezegemizin atmosferinin şeffaflığı, ne kadar volkanik olduğuna bağlıdır.

enkaz, aerosoller ve havadaki diğer partiküller atmosferde ve bunların dağılımında bulunur. Atmosfer bilimciler, Dünya atmosferinin durumunu kontrol etmek için toplam ay tutulmalarını izlediler. Volkanik patlamalar, Dünya atmosferinin şeffaflığı ve içinden geçebilecek güneş ışığı miktarı üzerinde büyük bir etki yapabilir. Birinci sınıf ve kişisel olarak deneyimlenen bir örnek, Filipinler'deki Pinatubo Dağı'nın 1991'deki büyük patlamasıydı. 1992'de Guam adasından tanık olunan ve fotoğraflanan bir tam ay tutulması, bütünlük evresinde görmek son derece zordu ve derin, koyu kahverengi bir renk sergiledi. Yazar, bunu bir tam ay tutulmasında sergilendiğini ilk kez gördü.

Kısmi Ay Tutulmaları

Kısmi ay tutulmaları için, olay hayaletimsi yarı gölgeli tutulma ve ardından kavisli karanlık gölge ile başlayacak. Güneşin doğuşunda ve batışında gördüğümüz gibi, bunun gezegenimizin gölgesi olduğunu fark ettiğinizde, umbranın sürekli genişleyen karanlık eğrisini görmek her zaman büyüleyicidir. Yunanlılar, Dünya'nın gölgesinin ay tutulması sırasındaki gibi görünmesi için gezegenimizin küresel olması gerektiğini anladılar.

Bazen Ay, umbral gölgenin yeterince uzağından geçer, bu nedenle hafif bir renklenme görünür. Bu koşullar bazı mükemmel astropikler için yapar.

Her bir kısmi tutulma olayı için Ay'ın maksimum kapsama alanına ulaştıktan sonra, umbra geri çekilecek ve olayı sona erdirmek için yarı gölge ile Ay'dan çıkacaktır.

Penumbral Ay Tutulmaları

Hayalet yarı gölgeli ay tutulmaları, yarı gölgenin muhtemelen gözle görülmemesi nedeniyle fotoğraf çekmek için zor olabilir. Yarı gölge, gölgeye yakın olacak kadar derin hareket ederse, onu görsel olarak görebilirsiniz. Bir kamera ve/veya teleskop kullanmak, özellikle yarı gölgeli tutulma için planlanan başlangıç ve bitiş zamanlarını merkeze alan astropikleri alırsanız, muhtemelen yarı-gölge gölgesinin ince gölgesini yakalayacaktır.

Ay Tutulması Haritaları

Bunların güneş tutulması haritalarından birkaç farkı vardır:

- Ay tutulmaları geceleri gerçekleşir ve geceyi yaşayan tüm yarımkürede gözlemlenebilir.
- Dünya'yı, önemli olayların açıklamalarıyla birlikte, tutulmanın geniş alan kapsamını gösteren dikdörtgen bir biçimde gösterirler.
- Ay'ın yolunu ve Dünya'nın yarı gölgeli ve gölgeli gölgelerinin içindeki ve içindeki sarmalını gösterirler. Bu gölgelerin Ay'a giriş ve çıkışları için zamanlar verilmiştir.
- Tutulmanın her aşaması için toplam süre de verilmektedir.

Belirli konumlarda bir ay tutulmasının görünürlüğünü ve ayrıntılarını belirlemeye yardımcı olmak için NASA'nın Ay Tutulması Sayfası bir Javascript Ay Tutulması Gezini sağlar. Belirli bir coğrafi bölge, ardından bir şehir veya

enlem, boylam ve saat dilimi. Daha sonra tutulma türünü ve tutulma tarihini seçersiniz ve size tutulma olayı hakkında bilmeniz gereken her şeyi anlatan tutulma tahminleri sunulur.

Bu bilgi, belirttiğiniz konumdan görülebilen gökyüzü manzaraları sağlayabilen astronomik yazılımınızı tamamlayacaktır. Güneş tutulmaları için tartıştığımız yayınlardan diğer referanslar da her ay tutulması oluşumu için mevcut olacaktır.

Ay Tutulması Fotoğrafçılığı

Ay tutulmalarını fotoğraflarken, güneş filtreleri ve güneş tutulması camları çıkarıldıktan sonra güneş tutulmaları için yaptığınız şeyi tekrarlıyorsunuz. Ay tutulması olay ayrıntılarına bağlı olarak gece veya gün doğumu veya gün batımına yakın çekim yapacaksınız. Sağlanan rakamlar ve SAAS için başlangıç ayarlarını kullanın.

Ay tutulması olayları için aşağıdaki açıklamalar her iki mod için de geçerlidir.

Tam Ay Tutulması

Yarı gölge, parlak Dolunay ile ilk temasını yaptığında, kısa bir süre sonra belki çok hafif ve açık gri bir gölgelenme göreceksiniz. Yarı gölgeli tutulma ilerledikçe ilk temasta ve birkaç tane daha fotoğraf çekmek istiyorsunuz.

Kısmi tutulma evresinin başlangıcında, çekilecek başka bir resim olan koyu ve kavisli gölgenin belirdiğini göreceksiniz. Parçalı tutulma evresi ilerledikçe, dolunay umbrada daha derine iner. İlk renk ipucunda, biraz astropik ve SAAS almak isteyeceksiniz. Bu renk özellikle bütünlüğe yaklaşıldığında değişebilir ve/veya daha canlı hale gelebilir.

Daha fazla yıldız görünmeye başlayacağından, çevreleyen gökyüzüne dikkat ettiğinizden emin olun. Bir yıldız alanıyla çevrili, gökyüzünde asılı duran tamamen tutulmuş Ay'ın astropikini almak isteyeceksiniz.

Bütünlükten sonra, umbra Ay'dan yavaşça hareket eder, ardından dolunayın yeniden ortaya çıkmasıyla olayı sona erdirmek için yarı gölge gelir.

Kısmi Ay Tutulmaları

Bu olaylar, tam gölge ile Ay'ı zar zor tutabilir veya biraz renk üretmek için tam gölgenin içine kadar gidebilir. Yukarıdaki kısmi tutulma prosedürlerini ve aşağıdaki başlangıç ayarlarını ve SAAS'ı kullanın.

Penumbral Ay Tutulması

Yarı gölge, tüm tutulmaların başlangıcında ve sonunda bulunur. Bazen Ay sadece yarı gölgeli bir tutulmaya uğrar ve onu görsel olarak görmek ve ardından fotoğraflamak için bir meydan okuma sunar. Dolunay ve SAAS için başlangıç ayarlarını deneyin.

Yalnızca Kamera

Güneş ve Ay gökyüzünde aynı görünen boyutta olduğundan, Güneş ve güneş tutulmalarını fotoğraflamak için rehberlik, ay tutulmalarını fotoğraflamak için geçerlidir. Elbette ay tutulmaları, tutulma koşullarına bağlı olarak gece veya gün doğumu ve gün batımına yakın zamanlarda meydana gelir. Ancak, tutulma olayı başladığında dolunay gibi çok parlak bir nesneyi çekeceksiniz, bu nedenle ISO düşük, muhtemelen yaklaşık 200 olacak ve deklanşör hızları yüksek olacaktır. Tutulma ilerledikçe, özellikle derin kısmı ve tam ay tutulması olayları için, muhtemelen ISO ve deklanşör hızlarını ayarlamanız gerekecek.

Yarı gölgeyi ve gölgeyi fotoğraflamak için, Ay'da ve çevresindeki yıldızlarda ve muhtemelen Ay'a yakın tüm gezegenlerde gölge ayrıntılarını çekmek için uzun odak uzaklıklı lensler kullanmak isteyeceksiniz. Geniş açılı lensler, karanlık bir gökyüzünde tamamen tutulmuş Ay'ın ve çevresindeki yıldız alanının daha geniş açılı görünümü için oyunun adı olacak.

Etrafınızdaki gökyüzünü tam bir ay tutulmasında fotoğraflamak isteyeceksiniz, çünkü yıldızlarla çevrili karanlık bir gökyüzünde asılı duran, tamamen tutulmuş bakır kurus renkli Ay'dan daha güzel birkaç gece gökyüzü gözlüğü vardır. Tutulmanın gerçekleştiği takımyıldızdaki yıldızlardan bazıları görünür olacak ve eğer şanslıysanız, belki Samanyolu bile.

Ayrıca, Dünya, Ay ve gökyüzünün çok güzel bir karışımını üretebileceğinden, bütün astropiklerinize çevredeki manzarayı ve ufku dahil etmeyi düşünün.

Deklanşör hızları ve ISO hiçbir iz veya bulanıklığa izin vermeyecek şekilde ayarlanabileceğinden, kameranızı bir tripoda monte etmek tüm astropik çekimlerinizi yapmak için yeterli olmalıdır.

Her zaman olduğu gibi SAAS.



Location: At sea Azamara Pursuit

Camera & Mode: D810a w/ 28-300mm lens at 300mm f/5.6 on tripod
Camera Only.

ISO: 400

Exposure: 1/1600 second

Processing: Mac Photos

Comment: This pic was taken during a total lunar eclipse off the coast of Argentina.

14.18.Ay'ın hayalet yarı gölge gölgesi (Yazarın resmi)



Location: At sea Azamara Pursuit

Camera & Mode: D810a w/ 28-300mm lens at 300mm f/5.6 on tripod
Camera Only.

ISO: 400

Exposure: 1/1600 second

Processing: Mac Photos

Comment: This pic was taken during a total lunar eclipse off the coast of Argentina.

14.19.Ay'ın umbra gölgesi (Yazarın resmi)



Location: At sea Azamara Pursuit

Camera & Mode: D810a w/ 28-300mm lens at 300mm f/5.6 on tripod
Camera Only.

ISO: 3200

Exposure: 1/125 second

Processing: Mac Photos

Comment: Note the coloring that has appeared. This pic was taken during a total lunar eclipse off the coast of Argentina.

Şekil: 14.20.Ay'ın bütünlükten hemen önceki derin umbra gölgesi (Yazarın resmi)



Location: At sea Azamara Pursuit

Camera & Mode: D810a w/ 28-300mm lens at 34mm f/5.6 on tripod
Camera Only.

ISO: 3200

Exposure: 1/2 second

Processing: Mac Photos

Comment: Totality with surrounding stars. This pic was taken during a total lunar eclipse off the coast of Argentina. On land this type of exposure can be taken for a much longer exposure and bring out many more stars.

14.21.Bütünlük ve yıldız alanı (Yazarın resmi)



Location: Shenandoah National Park, Virginia

Camera & Mode: D5200 DX with 55-200mm f/4-5.6 lens at 55mm f/4 Camera Only.

ISO: 400

Exposure: 2 seconds

Processing: Mac Photos

Comment: Totality in pre-dawn. Framing makes this pic, which was published.

14.22.Şafak öncesi bütünlük (Yazarın resmi)



Location: Shenandoah National Park, Virginia

Camera & Mode: Apple 5c (!) handheld using Night Cap Pro Camera Only.

ISO: 3200

Exposure: 1/15 second

Processing: Mac Photos

Comment: Didn't think it could be done but there it is with a dinosaur smartphone!

14.23.Bütünlük (Yazarın resmi)

Tablo 14.3.Sadece Kamerayla Ay Tutulması

Kamera tipi	yarı gölgeli	Kısmi	Toplam
akıllı telefon	NUMARA	OLASI	OLASI
Tablet	NUMARA	OLASI	OLASI
Cep	EVET	EVET	EVET
Film SLR'si	EVET	EVET	EVET
CSC'ler	EVET	EVET	EVET
DSLR	EVET	EVET	EVET
Video*	EVET	EVET	EVET
CCD/CMOS*	EVET	EVET	EVET

* Kameranın lens özelliği varsa

Kamera ve Teleskop

Bir ay tutulmasını Kamera ve Teleskop ile fotoğraflamak, Ay yüzeyi boyunca ilerleyen ve kraterleri, denizi ve diğer ay özelliklerini saran Ay'ın gölgesinin çok güzel astropiklerini üretebilir. Derinleşen tutulma, fotoğrafını çekmek isteyeceğiniz Ay'ın görünümünü değiştirecek. Ancak, renk, tonlar ve gölgeleme oldukça göz alıcı olabileceğinden, çabalarınızı odaklamak isteyeceksiniz.

Ana odak, mercek projeksiyonunu kullanırken kamera teleskop kurulumunuz için mümkün olan en geniş açıyı verecektir ve barlow/uzatıcı, ay özellikleri ve Dünya'nın gölgesi arasındaki etkileşimin en iyi yakın çekimlerini elde edecektir. Bazı tutulmalarda bütünlük bir saatten fazla sürebildiğinden, farklı kamera-teleskop kurulumları arasında geçiş yapmak için zamanınız olacak. Ne yapmak istediğinize önceden karar verin ve tutulma planınıza ekleyin.

Tutulmadan önce bineğinizi kutupsal olarak hizalamalısınız, böylece beklenen başlangıç pozlama ayarlarınız için Ay'ı yeterince iyi takip edebilmelidir. Bineğinizin ay izleme hızı özelliği varsa kullanın, ancak bu zor ve hızlı bir gereklilik değildir.

Her zaman olduğu gibi, SAAS.



Location: Shenandoah National Park, Virginia

Camera & Mode: D5200 at prime focus of 80mm f/5 short tube refractor mounted on equatorial mount Camera and Telescope.

ISO: 800

Exposure: 1/2000 second

Processing: Mac Photos

Comment: These settings are applicable to penumbral eclipses, penumbral eclipse phases in partial lunar eclipses and penumbral eclipse phases in a total lunar eclipse.

14.24.Ay'ın hayalet yarı gölge gölgesi (Yazarın resmi)



Location: Shenandoah National Park, Virginia

Camera & Mode: D5200 at prime focus of 80mm f/5 short tube refractor mounted on equatorial mount Camera and Telescope.

ISO: 400

Exposure: 1/250 second

Processing: Mac Photos

Comment: These settings are applicable to partial lunar eclipses and partial eclipse phases in a total lunar eclipse.

14.25.Ay'ın umbra gölgesi (Yazarın resmi)



Location: Shenandoah National Park, Virginia
Camera & Mode: D5200 at prime focus of 80mm f/5 short tube refractor mounted on equatorial mount Camera and Telescope.
ISO: 400
Exposure: 1/2 second
Processing: Mac Photos

14.26.Ay'ın bütünlükten kısa bir süre önce derin umbra gölgesi (Yazarın resmi)



Location: Shenandoah National Park, Virginia
Camera & Mode: D5200 at prime focus of 80mm f/5 short tube refractor mounted on equatorial mount Camera and Telescope.
ISO: 400
Exposure: 1 second
Processing: Mac Photos

14.27.Bütünlük (Yazarın resmi)

Tablo 14.4.Kamera ve Teleskop Prime Focus ve Barlow/Uzatıcı/Oküler Projeksiyonu ile Ay Tutulmaları

Kamera tipi	yarı gölgeli	Kısmi	Toplam
akıllı telefon	OLASI	EVET	EVET
AFOKAL YÖNTEM			
Tablet	NUMARA	NUMARA	NUMARA
Cep	EVET	EVET	EVET
Film SLR'si	EVET	EVET	EVET
CSC'ler	EVET	EVET	EVET
DSLR	EVET	EVET	EVET
Video	EVET	EVET	EVET
CCD/CMOS	EVET	EVET	EVET

Bir Tutulma Planına Sahip Olun

Yaklaşan tutulma bilgileri ve tutulma haritaları için NASA ve MrEclipse.com web sitelerine baktıysanız, abone olun *Gökyüzü ve Teleskop* veya diğer benzer dergiler veya yıllık *gözlemcinin el kitabı*, Güneş ve ay tutulmalarının ne zaman ve nerede olacağı konusunda bolca haberiniz olmalıdır. Ayrıca tutulma türünü, görüntüleme konumunuzu, belirttiğiniz görüntüleme konumunun yerel tarih ve saatini ve diğer lojistikleri de belirleyebilirsiniz. Bu kaynakları kullanmak, mümkün olduğunca önceden bir tutulma planı oluşturmanıza yardımcı olacaktır.

Bir tutulma için astropik olarak ne yapmak istediğinizi düşünmek ve görselleştirmek gerçekten yardımcı olabilir. Tam güneş tutulmaları sırasında, çoğumuz umbrafiller, yazarın "İlkel Huşu" olarak tanımladığı şeyi – Ay'ın tam gölgesinde olmanın ve görkemli koronasıyla tamamen gölgede kalan Güneş'i görmenin saf ihtişamı ve ilkel duygularını – deneyimlediğimizi itiraf ederiz. Tecrübeli tam güneş tutulması avcıları, "bütünlük sırasında güneş filtrelerini çıkaramamak", "büyülenmek", "içimde ilkel bir duygu" olduğunu itiraf etti. Özellikle ilk tam güneş tutulması sırasında muhtemelen buna benzer bir şey yaşayacaksınız. İlk tam güneş tutulmasını izlemeye ve muhteşem bütünlüğün sadece bir fotoğrafını çekmek için zaman ayırmaya konsantre olmak isteyebilirsiniz.

Tutulma planı, sizi olay için düşünmeye ve planlamaya, onu yazmaya, uygulamaya ve ardından uygulamaya zorlar. Bu süreç olmadan, çok hayal kırıklığı yaratan bir sonuçla karşılaşabilirsiniz. Aşağıdakiler önerilen bir tutulma planıdır,

tabii ki kişisel tercihlerinize göre uyarlayabilirsiniz. Daha yoğun güvenlik prosedürleri ve daha fazla ekipman hazırlığı gerektirdiği için ağırlıklı olarak güneş tutulmalarına odaklanırken, büyük ölçüde ay tutulmalarıyla da ilgilidir.

Tutulma Türü

- İlgili güneş veya ay tutulması olayının türünü belirtin, yani kısmi, tam, dairesel, melez, yarı gölgeli.
- Bir güneş tutulması olayı ise, aşağıdakileri gerçekleştirin *Güneş Tutulması Güvenlik İncelemesi*:
 - Bölüm'de verilen güneş enerjisi güvenlik bilgilerini gözden geçirin [12](#) ve bu bölüm.
 - Bölüm'deki güneş tutulması güvenlik bağlantılarını inceleyin [23](#).
 - Bu güneş enerjisi güvenlik bilgilerinin herhangi bir bölümünü tam olarak anlamadıysanız, açıklama için uygun bir kuruluşla iletişime geçin.
- Güneş Tutulması Güvenlik gereksinimleri gözden geçirildi ve anlaşıldı.
- Her kamera merceği ve vizör (gerekirse), teleskop ve teleskop bulucu kapsamı (kullanılıyorsa) ve diğer optik yardımcıları için onaylanmış ve onaylanmış uygun boyutta güneş filtreleri mevcuttur.
- Onaylı ve sertifikalı ISO 12312-2 güneş tutulması camları sadece gözler için kullanılabilir.
- Güneş tutulması camları ve güneş filtresi/filtreleri, kullanımdan önce üreticinin yönergelerine ve talimatlarına göre incelendi.

Tarih

Belirttiğiniz görüntüleme konumu için tutulma tarihi. Tarihi değiştirebilecek, belirttiğiniz görüntüleme konumunuz için Evrensel Saat'ten saat dilimine dönüştürmeniz gerekecektir. Bir ay tutulması için bu, bir gecede iki ardışık tarih içerebilir.

Tutulma Olaylarının Zamanlaması

- C1, C2, C3 ve C4 gibi tutulma olayları için belirtilen görüntüleme konumunuzdaki yerel saatleri belirlemek ve listelemek için olayın Tutulma Haritasını ve diğer kaynakları kullanın.

- Sadece tutulmaya bakmanız için bir zaman ekleyin.
- Tam güneş tutulması olayı için şunu ekleyin:
 - Toplam Güneş Tutulması Güvenlik prosedürlerini gözden geçirme zamanı.
 - Bütünlük başlangıç ve bitiş süreleri. Kendini arama zamanı.
 - Pırlanta Yüzük ve Baily Boncuklarını aramak ve vizörün kapalı veya kapalı olduğunu hatırlamak için bütünlükten hemen öncesi ve sonrası için bir etkinlik listesi. 2. Pırlanta Yüzükten sonra güneş filtresi yerinde.
- Bir halkalı güneş tutulması olayı için şunu ekleyin:
 - Anüler Güneş Tutulması Güvenlik prosedürlerini gözden geçirme zamanı.
 - Dairesellik başlangıç ve bitiş süreleri. Kendini arama zamanı.
 - Halka şeklinden hemen önce ve sonra Baily's Beads'i ve vizör kapalı veya kapaklıyken güneş filtrelerinin yerinde tutulmasını sağlayan tüm tutulma için tetikte olacak bir etkinlik listesi.
- Hibrit bir güneş tutulması olayı için şunu ekleyin:
 - Hem daireselliğin hem de bütünlüğün gerçekleşeceğini ve tutulma yolu boyunca konumlarda iki olay arasında hızlı bir şekilde geçiş olacağını hatırlayarak Hibrit Güneş Tutulması Güvenlik prosedürlerini gözden geçirme zamanı.
 - Bulunduğunuz yere göre belirlenen bütünlük/döngüsellik başlangıç ve bitiş süreleri.
 - Kendinizi arama zamanı.
 - Baily's Beads ve vizör kapalıyken Pırlanta Yüzük arayışında olmak için bütünlüğün hemen öncesi ve sonrası için bir etkinlik listesi. 2. Pırlanta Yüzükten sonra güneş filtresi yerinde.
 - Halka biçiminden hemen önce ve sonra Baily's Beads'i ve vizör kapalı veya kapaklıyken güneş filtrelerini yerinde tutan tüm halkalı tutulma için bir etkinlik listesi.
- Kısmi güneş tutulması olayı için şunu ekleyin:
 - Etkinliğin başından sonuna kadar tüm güneş filtrelerinin ve güneş tutulması camlarının kullanılması gerektiğini ve Güneş'e bakmayı bıraktığınızı hatırlatmak.
 - Bulunduğunuz yere göre belirlenen kısmi güneş tutulması başlangıç ve bitiş saatleri.

Tutulma Olayı Sırasında Güneşin veya Ayın Rakımı/Azimutu

Bu, belirttiğiniz yerin tüm tutulma olayının gözlemlenmesine izin vermesini ve engellerden arınmış olmasını sağlamak için yapılır.

- Eclipse Start'taki konum:
- Tamlik/Dairesellik/Kısmi Tutulmanın Maksimumdaki Konumu:
- Eclipse End'deki Konum:

Planlanan Astropik Kurulum ve Ayarlar

Hangi modu kullanacağınıza ve bunu yapmak için özel kurulumla karar verdikten sonra, planladığınız astropik ilgi öğelerini ve ayarları bir sırayla listelemek isteyeceksiniz. SAAS kesinlikle burada iş başında olacak.

- “Tutulma Olaylarının Zamanlaması”nızdaki girdileri kullanarak her bir olayı listeleyin, örneğin, C1 Start of Eclipse”, kullanılacak belirtilen kamera, lens ve/veya teleskop kurulumu ile
- Güneş tutulması durumunda, kamera merceğinin ve gerekirse vizörün ön tarafında onaylı uygun boyutta güneş filtresi ve/veya kullanılıyorsa teleskopun ön/açıklığı ve teleskop bulucu dürbün.
- Kullanılacak mod
- Önerilen ISO. Bu muhtemelen ay tutulmaları sırasında değişecek, ancak güneş tutulmaları sırasında muhtemelen sabit kalacaktır.
- Kamera Modu: Obtüratör hızı ve diyafram üzerinde hassas kontrol sağlamak için Manüel (M) modu şiddetle tavsiye edilir. Modern kameraların gelişmiş otomatik modu vardır ve çalışabilir.
 - Deklanşör Hızı – bu, tutulma sırasında değişecektir.
 - Mercek Açıklığı – Tutulma sırasında değişebilir, ancak yazar, basitlik ve değişen enstantane hızı için tek bir mercek açıklığı kullanılmasını önerir.
 - Odak Modu – Manuel. Parçalı tutulma evresi sırasında Güneş veya Ay'a odaklanmak gerekir. Daha önce açıklanan odaklama önerilerini izleyin.
 - Dosya Türü – RAW. Varsa, bu size astropik işleme sırasında tam görüntü verisi (veri kaybıyla birlikte sıkıştırma yok) verecektir.
- Flaş – Kapalı
- Montaj Tipi – Teleskop, kamera tripod, el tipi. Motorlu montaj rayınıza sahip olmak istiyorsanız, Bölümlerde tartışılan gündüz kutup hizalamasını yapmanız gerekecektir.[6](#)[ve](#)[7](#).

Diğer Tutulma Öncesi Hususlar

- Kamera pili ve yedek(ler)i tam dolu
- Büyük RAW dosyaları için yeterli hafıza kartı depolama alanı – formatlanmış yedek hafıza kartı hazır
- Kablo Serbest Bırakma
- Rahat Oturma. Bu süreçte saatler uzun sürebileceği için konforunuzu gözden kaçırmayın.
- Atıştırmalıklar
- Güneş Tutulmaları için:
 - Geniş kenarlı güneş şapkası, kamera ve/veya teleskopla görüşü engellemek için siperinin geriye katlanmasını sağlar.
 - Güneş pantolonu ve gömlek
 - Soğuk hava bekleniyorsa ekstra giysi katları
 - Güneş perdesi
 - Su
 - Soğutma için ıslatılabilen atkısı
 - Böcek sprey
- Ay Tutulmaları için:
 - Soğuk havalarda ekstra giysi ve sıcak içecek
 - Kırmızı LED far için ekstra piller
 - Böcek sprey

Tutulma Günü

- Yavaş ve kolay kurulum sağlamak ve ayrıca kalabalık bekleniyorsa iyi bir yer talep etmek için tutulmadan saatler önce, erkenden bulunduğunuz yerde olun.
- Kurulumdan sonra, doğru kurulum ve işlev için tüm donanımları kontrol edin.
- Kurulumu kullanarak birkaç deneme çekimi yapın.
- Tutulma planını gözden geçirin, görselleştirin ve uygulayın.
- *Rahatlayın ve eğlenin!*
- Tutulma planını yürütün
- Sürprizlere, vites sorunlarına ve tam güneş tutulması, bütünlük ve İlkel Huşu sırasında hazırlıklı olun. Bütünlüğü kendi gözlerinizle görmek için zaman ayırın.

Tutulmaların Sonuçları

Güneş tutulması ile uğraşırken her zaman ve doğru şekilde güneş tutulması güvenliğini uygulayın. Her güneş tutulması türü için güvenlik gereksinimlerine dikkat edin. Güneş tutulmaları hakkında tam olarak anlamadığınız bir şey varsa, gözlemeden ve fotoğraflamadan önce uygun bir kuruluşla iletişime geçin.

Görüntüleme konumunuzdan hangi tutulmaların geleceğini belirlemek için tartıştığımız kaynaklara göz atın. Bu bölümdeki bilgileri ve Bölümde listelenen ek kaynakları kullanarak erişebileceğinizleri gözlemlemek ve fotoğraflamak için plan yapın.[23](#). Tutulma planınızın taslağını hazırlayın ve tutulma olayından önce provasını yapın.

Toplam, Halka Şeklinde ve Hibrit Güneş Tutulması Kamerası ve Teleskop Modu için geniş bir alan, hızlı odak oranlı küçük diyafram refraktörünün kullanılması şiddetle tavsiye edilir. Bu olaylarda küçük, büyük teleskoptan daha iyidir.

Tutulma deneyiminiz için Astroturizmi düşünün.

Bu muhteşem gökyüzü gözlüklerinin tadını çıkarın ve değerli astropikler elde edin!



Yıldızlar ve Gezegenler

Artık yıldızların ve gezegenlerin sizi astropik almaya çağırdığı noktaya geldik. İlk önce yıldızlarla başlayarak, bu iki astronomik nesne kategorisine ayrı ayrı bakacağız.

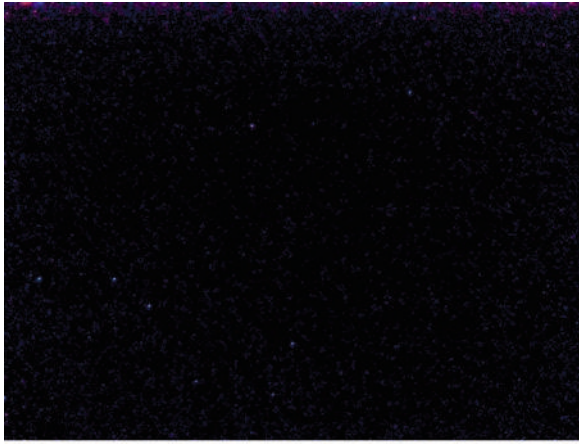
Yıldızlar, çeşitli renk ve parlaklıklarda gelir ve 88 ayrı takımyıldızında gruplandırılmıştır. Bu takımyıldızların bazıları, Ok Yay gibi çok küçüktür, Ejderha Draco gibi çok büyüktür. Güçlü Avcı Orion gibi hayal gücümüzü yakalayıp bizi hayretler içinde bırakabilirler veya Kuzey Yıldızı Polaris'i içeren Küçükayı gibi işlevleriyle ünlü olabilirler.

Tüm takımyıldızları veya belirli bir yıldız veya yıldız asterizmi üzerinde sıfırı fotoğraflamak için Yalnızca Kamera modunda çalıştırabilirsiniz - gökyüzünde ortak bir nesne veya desen gibi görünen bir yıldız grubu.

Aynı şekilde, tek yıldızların, ünlü yıldızların, çift veya üçlü yıldız sistemlerinin yakından ve kişisel bir görünümünü elde etmek için Kamera ve Teleskop modunu kullanarak yıldızları fotoğraflayabilirsiniz. Ana odak, mercek projeksiyonu ve Barlow/uzatıcı özellikle film SLR, DSLR, CSC'ler ve saf astronomik kameralarla çalışacaktır. Bir akıllı telefon, her iki modda da daha parlak yıldızları fotoğraflayabilir.

Yalnızca Kamera

Lens kullanan herhangi bir kamera yıldızları fotoğraflayabilir. iPhone'lar ve iPad'ler için NightCap Kamera, satıcının yıldızların fotoğraflarını çekeceğini söylediği bir "Yıldızlar" moduna sahiptir. Yeni model akıllı telefonlar da bunu oldukça etkileyici bir şekilde yapabilir. Birçoğu, elde taşınabilir 5c ve 6s akıllı telefonlarla yıldız astropikleri aldı. Telefonunuzu veya tabletinizi pratik yaparak veya bir bina veya araba çatısı gibi bir tür desteğe karşı çok sabit tutabilirsiniz (boyayı çizmemeye dikkat edin!), daha iyi sabitlik elde etmek için bir tripod montajı tavsiye edilir.

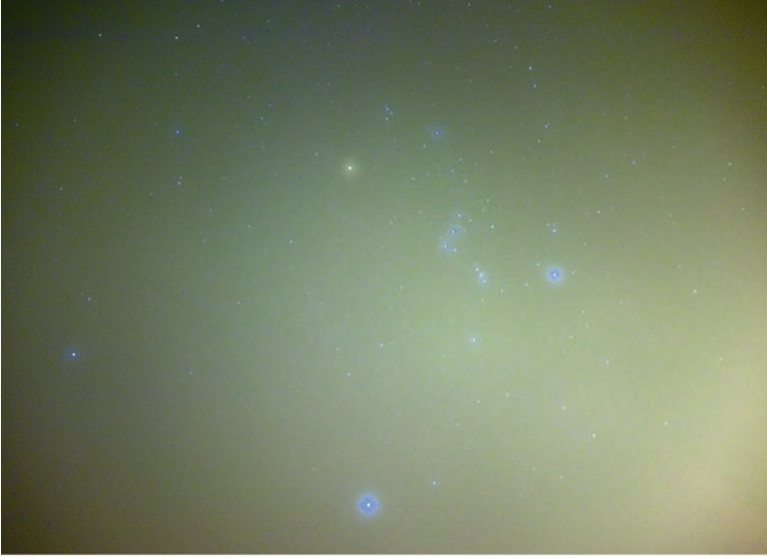


*Camera & Mode: Apple 5c handheld with Night Cap Pro f/2.4. Camera Only.
ISO: 12,500
Exposure: 1/4 of a second
Processing: Mac Photos*

Şekil 15.1. Anchorage, Alaska'da görüldüğü gibi Büyük Ayı (Ursa Major) ve Polaris. Eski bir iPhone bu fotoğrafı çekmeyi başardı. (Yazarın resmi.)

Tam diyafram açıklığında, aysız bir gecede 1600 ila 3200 ISO aralığında ve "500 Kuralı" ile orantılı bir pozlamada geniş açılı lensli bir tripoda bir kamera monte ederek, size çok iyi yıldız ve takımyıldız astropikleri elde edebilirsiniz.

Fotoğraflamak istediğiniz şey, hangi lensi kullanmanız gerektiğini belirleyecektir. Bu bir takımyıldızsa, derece cinsinden ne kadar büyük olduğunu belirlemek için referanslarınızı kullanın ve bunu kameranızın ve lens kurulumunuzun derece kapsamıyla karşılaştırın. Bazı takımyıldızlar büyük olacak ve gökyüzünde dolanırken, diğerleri çok küçük olacaktır. Yıldız işaretleri aynı şekilde olabilir - Yaz Üçgeni gibi büyük veya Orion'un Kemerı gibi küçük.



Camera & Mode: D810a 28- to 300-mm f/3.5-5.6 lens at 28-mm f/3.5 on a tripod. Camera Only.
ISO: 1600
Exposure: 15 seconds
Processing: Mac Photos

15.2.Sis, Orion'un daha parlak yıldızlarının renklerini vurgular ve etraflarında güzel haleler oluşturur. (Yazarın resmi.)

f/2,8 14 mm, f/1,4 35 mm ve 50 mm ana lensler, yıldızlar ve takımyıldızlarla harika çalışır. Aysız ve karanlık bir gökyüzü sitesinde bir DSLR, CSC'ler ve hatta film SLR'si ile birleştiğinde, renkler ve yıldızların sayısı sizi şaşırtacak.

Yıldızları çekmek için motorlu bir yuvaya sahip olmanız gerekmeseyse de, bunu yapabilirsiniz, bu da daha uzun pozlamalara olanak tanır. Bu, yıldızlar, hatta belki de uydular veya meteorlar şeklinde ortaya çıkan astropikte daha fazla gökyüzü detayı ile sonuçlanacaktır. Gerçekten karanlık bir gökyüzü alanınız olmadığı sürece, daha uzun pozlamalar, ışık kirliliğinden kaynaklanan ışık konilerinin ihlal edilmesine de yol açabilir. Astropikinizin istenen bileşimine bağlı olarak bu bir sorun olabilir veya olmayabilir.

Kayan yıldız alanlarındaki gerçekten düzgün bir değişiklik, kuzey veya güney gök kutbunun uzun pozlamasıdır. Fotoğraf makinenizi bir tripoda doğrultun, böylece ilgili direk fotoğraf makinenizde ortalanır ve en az 5 dakika hatta yarım saat arası bir pozlama çekersiniz. iPhone'lar ve iPad'ler için NightCap Kamera, satıcının yıldızların fotoğraflarını çekeceğini söylediği bir "yıldız izleri" moduna sahiptir.

Gökyüzündeki ışık kirliliği ve bulunduğunuz yerin çevresindeki ortam, maruz kalma sürenizi sınırlayan tek faktördür. Yıldızları ve hatta varsa Samanyolu'nun güzel ve renkli yaylar oluşturduğunu göreceksiniz. Bu, arkadaşlarınızı konuşturacak bir astropiktir.



Camera & Mode: D810a with 35-mm f/1.4 on tripod. Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 10 seconds
Processing: Mac Photos

15.3.Orion, kış Samanyolu'nun bir ipucu ile tam görünümde. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a 28 to 300-mm f/3.5-5.6 lens at 28-mm f/3.5 on a tripod. Camera Only.
ISO: 2500
Exposure: 461 seconds
Processing: Mac Photos

15.4.Shenandoah Ulusal Parkı Big Meadows'tan alınan resim. Polaris ve yıldız izlerinin bu görüntüsü manzarayı, yıldız renklerini ve Samanyolu'nu gösterir. Gökyüzü rengine ışık kirliliği neden olur, ancak yine de ayrıntılı olarak iyi. (Yazarın resmi.)

Yazılımlarınıza ve kaynaklarınıza başvurmanız gerekecek, örneğin: *Gökyüzü ve Teleskop'un* Gökyüzünde neler olduğunu görmek için dergilerinde veya web sitelerinde aylık gökyüzü grafiği. Takımyıldızlar ve onları oluşturan yıldızlar hakkında biraz gökyüzü tanıma ve bilgi sahibi olmanıza yardımcı olur, böylece değerli bir astropik adayın ne olduğunu ve gökyüzünde ne zaman görüneceğini bilirsiniz.

Bir hatırlatma olarak, ilgilendiğiniz nesne meridyenden ve dolayısıyla gökyüzündeki en yüksek noktasından geçerken astropiklerinizi denemek ve almak istiyorsunuz. Nesneniz, onunla veya ağaçlar veya binalar gibi doğal manzaralarla uyum sağlamak için ufka yakın olduğunda bir pozlama yapmak isteyebilirsiniz.

Sadece Kamera astropiklerindeki bir eğilim, manzara astrofotoğrafçılığı olarak da bilinen gece manzarası astropik fotoğrafçılığı olarak adlandırılır ve dünyevi ön planları, insanları, ünlü yer işaretlerini vb. içeren gece gökyüzü astropiklerini almayı içerir. Bazıları kompozit olabilir - tek bir fotoğrafta birleştirilmiş iki veya daha fazla fotoğraf - veya tek astropik olabilirler. Bölümde öğreneceğiniz gibi²¹, izleyicileri yanıltmaktan kaçınmak için bu şekilde tanımlandıkları sürece kompozitlerde yanlış bir şey yoktur. Bu, Bölüm'de tartışacağımız astrofotografi etiği alanındadır.²¹

Gece manzarası astrofotografi sadece bir kamera ve bir tripod ile yapılabilir, ancak özellikle geniş açılı ve çok büyük gigabaytlık fotoğraf dosyaları için tasarlanmış kurulumlarla oldukça karmaşık hale gelebilir. elini dene



Camera & Mode: D810a 14-mm f/2.8 lens on a tripod. Camera Only.
ISO: 6400
Exposure: 30 seconds
Processing: Mac Photos

15.5. Shenandoah Ulusal Parkı gece manzarası. Kamera deklanşörü açırken kısa bir kırmızı ışık atımı tabelayı aydınlattı. Işık kirliliği konileri nedeniyle ağaçlar ve ufuk çizgisi görülebiliyordu. (Yazarın resmi.)

daha gelişmiş yeteneklere para yatırmadan önce temel bilgilerde. Temel gece manzarası astropiklerinin ne kadar iyi sonuçlanabileceğine şaşıracaksınız.

Yalnızca Kameralı Yıldızlar

Kamera tipi	takımyıldızlar	Yıldız Tarlaları	gece manzaraları	yıldız işaretleri
akıllı telefon	muhtemelen*	muhtemelen*	muhtemelen*	muhtemelen*
Tablet	muhtemelen*	muhtemelen*	muhtemelen*	muhtemelen*
Cep	Evet	Evet	Evet	Evet
Film	Evet	Evet	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet	Evet	Evet
Video	muhtemelen**	muhtemelen**	muhtemelen**	muhtemelen**
CCD/CMOS	muhtemelen**	muhtemelen**	muhtemelen**	muhtemelen**

* iPhone/iPad ve Windows eşdeğeri veya en yeni nesil akıllı telefonlar ve tabletler için Nightcap Kamera kullanımı ile.

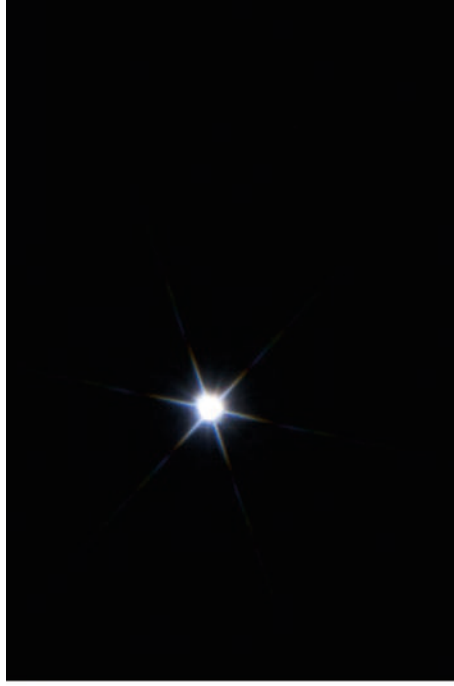
* * Kameranın bu özelliği varsa, takılı kamera lenslerinin kullanılmasıyla

Kamera ve Teleskop

Kamera ve Teleskop, ana odak, mercek projeksiyonu ve Barlow/uzatma yöntemlerinde yıldızların harika astropiklerini alabilir. Hangi yöntemi kullanacağınız, neyi fotoğraflamaya çalıştığınıza ve ne kadar yakına gitmek istediğinize bağlı olacaktır. Tek yıldızları fotoğraflamak kolaydır, çünkü onları sadece kameranızda ortalar, teleskop odağı elde eder, astropik ve SAAS'ınızı alırsınız.

Teleskopunuzun montajının yıldız hızında olması ve izlenen bir görüntüden kaçınmak için ilgilendiğiniz nesneyi en az birkaç saniye doğru bir şekilde izleyebilmesi gerekir. Ayrıca, uygun bir aksesuar veya teleskop tüpünün kendisini kullanarak kameranızın sırtını yuvaya yerleştirmeyi de düşünebilirsiniz. Bu, motorlu Yalnızca Kamera özellikli bir yuvanız yoksa, geniş açılı ve daha uzun odak uzunluklu lenslerle daha uzun pozlar çekmek için kullanışlıdır.

Tek yıldızlar, Kamera ve Teleskop modunda doğalarında bulunan renk ve parlaklıklarını gerçekten gösterebilirler. Yıldız rengine ve parlaklığına göre tek yıldız astropik koleksiyonu yapmak isteyebilirsiniz. Betelgeuse ve Antares gibi favoriler kırmızı üstdevlerdir ve belirgin kırmızimsı turuncu renk gösterirler. Arcturus, harika bir portakal rengi gösteren ve Güneşimizden biraz daha büyük olan güzel bir yıldızdır. Vega parlak ve muhteşem bir mavi beyazdır, Sirius ise blues'u yönetir.



*Camera & Mode: D5200 at prime focus with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.
ISO: 800
Exposure: 5 seconds
Processing: Mac Photos*

15.6. Sirius, gece gökyüzündeki en parlak yıldız. İkincil ayna destek kanatları resme hoş bir dokunuş katar. Saat 4 pozisyonuna yakından bakarsanız, yazarın çok zor olduğuna inandığı yıldız benzer bir nesne var Sirius B, bir beyaz cüce yıldız. Sirius B, 2020'den itibaren Sirius'tan en uzak ve görüntüsü en kolay olacak. Bu görüntü 26 Aralık 2013'te çekildi ve Sirius'a daha yakındı. Tüm ana odak görüntüleri gibi bu da tersine çevrilir ve düzeltildiğinde Sirius B'nin 2013'teki Sirius çevresindeki yörünge konumu ile güzel bir şekilde hizalanır. Yavruyu görüntülemeye çalışmak için en az 6 inçlik bir teleskopa ihtiyacınız vardır. (Yazarın resmi.)

Gökyüzündeki yıldızların %70'i çiftler halinde – çiftler – ve hatta bazıları üçlü olarak geldiğinden, yıldızlar da eşlik etmeyi sever. Bu yıldız sistemlerini görmek, onları bireylere ayırabilmek için daha büyük teleskoplar gerektirebilir. bu *Gözlemcinin El Kitabı* birden fazla yıldızın bir listesine sahiptir ve bu sistemlerin açıklamaları için tek elden alışveriş sağlar. Yazılımınız ayrıca size çok yıldızlı sistemler hakkında bilgi sağlayabilir.

Bunları bir teleskop merceğinde görmek, özellikle farklı renkler mevcutken oldukça büyüleyici. Bu yıldız sistemlerinin astropiklerini almak, birbirine yakınlarsa zor olabilir ve iyi bir astropik elde etme yeteneğinizi etkileyecek kötü görme kurbanları olabilirler.

Albireo, mavi ve altın sarısı renkli yıldızlara sahip güzel bir çift yıldızdır.



Camera & Mode: D810a at prime focus with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.

ISO: 1600

Exposure: 18.3 seconds

Processing: Mac Photos

15.7.İkincil ayna destekleri, parlak Betelgeuse sayesinde bir “gökkuşağı” efekti yaratır. 2019'un sonlarında bu yıldız, gökbilimcilerin bu kırmızı süperdeve ne olacağını merak ettiği tarihi bir kararmaya başladı. Betelgeuse astropik listenizde olmalı. Bu astropik 2013'ten. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a at prime focus with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.

ISO: 2000

Exposure: 20 seconds

Processing: Mac Photos

15.8.Albireo, gökyüzündeki en iyi çiftlerden biri. (Yazarın resmi.)

En şaşırtıcı çift yıldızlı manzaralardan biri Alpha Centauri A ve B'dir., birbirinin yörüngesinde dönen güneş benzeri iki yıldız. Alpha Centauri A, Rigil Kentaurus (Centaur'un ayağı) olarak bilinir ve gece gökyüzünde Sirius ve Canopus'tan sonra üçüncü en parlak yıldızdır. Alpha Centauri A ve B, teleskopla bakıldığında size doğru gelen bir arabanın iki farına benziyor. Tek kelimeyle muhteşemler. Ayrıca, üçüncü bileşeni küçük bir kırmızı cüce yıldız olan ve yaklaşık 4,24 ışık yılı uzaklıkta (25 trilyon milden fazla) Güneş'e en yakın yıldız olan Proxima Centauri olan üç yıldızlı bir sistemin parçasıdır. Proxima Centauri ayrıca Güneş Sistemimize en yakın ötegezegen olan Proxima b'ye sahiptir.

Bir meydan okumaya hazırsanız, Sirius'u görüntülemeyi ve fotoğraflamayı deneyebilirsiniz., Şekil 15.6'da görüldüğü gibi beyaz cüce arkadaşı Sirius B ile gece gökyüzündeki en parlak yıldız. En az 6 inçlik bir teleskop ve mükemmel bir görüş gereklidir. Sirius görünür olduğunda ve gökyüzü koşulları izin verdiğinde bir göz atmaya değer.

Yıldızlar bir teleskopta oldukça parlak olacak ve sonuç olarak kameranıza odaklanmak oldukça kolay olacak. Yine görmek, yıldız(lar)ın ne kadar iyi fotoğraflayacağı konusunda bir faktör olacaktır. Onları fotoğraflamak için hemen hemen her kamera türünü ve teleskop kurulumunu kullanabilirsiniz. Albireo pic'in ayarlarını başlangıç ayarı ve SAAS olarak kullanın.

Tablo 15.1.Tüm Yöntemleri Kullanan Kameralı ve Teleskoplu Yıldızlar

Kamera tipi	Yıldızlar	Çoklu Yıldız
akıllı telefon	Muhtemelen* Afokal	Muhtemelen* Afokal
Tablet	Numara	Numara
Cep	Muhtemelen* Afokal	Muhtemelen* Afokal
Film	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet
Video	Evet	Evet
CCD/CMOS	Evet	Evet

* Daha parlak yıldızlar

Gezegenlerin Fotoğrafçılığı

Tüm gezegenler, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngelerinin yanı sıra yörüngeleri nedeniyle gökyüzümüzde hareket eder. Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında görebildiğimiz ve kolayca fotoğraflayabildiğimiz beş gezegen var – Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn. Uranüs, Neptün ve Plüton (bir cüce gezegen veya hangi tarafta olduğunuza bağlı olarak 9. gezegen) çok daha sönük gezegenlerdir.

Bazı gözlemciler, Uranüs'ü çıplak gözle görebildiklerini bildiriyor, ancak onu sıfırlamak için planetaryum yazılımınız gibi iyi bir referansı nerede kullandığını bilmek, yakınlarda parlak Ay yok ve karanlık gökyüzü. Uranüs, 50 mm lens ile Yalnızca Kamera modunda ve Kamera ve Teleskop modunda fotoğraflanabilir. Neptün ve Plüton, fotoğraflanması için Kamera ve Teleskop modunu gerektirir, ancak Neptün uzun odak uzunluklu bir lens ve uzun pozlama ile görüntülenebilir.

Her gezegenin renk ve parlaklık gibi kendine has özellikleri vardır. Merkür ve Venüs, her zaman Güneş'e yakın oldukları için alacakaranlık veya şafak saatlerinde görülebilir. Tam olarak nereye bakacağınızı biliyorsanız, ancak gündüz herhangi bir astronomik nesneyi gözlemlerken veya fotoğraflarken Güneş'e asla çok yaklaşmayın, Venüs güpegündüz her iki modda da görülebilir ve fotoğraflanabilir. Aşağıdaki bölümün gündüz güneş enerjisi güvenliği bilgilerini dikkate alın.

Mars, Jüpiter ve Satürn, sürekli değişen konumlarına göre gece gökyüzünde görülebilir. Beş görünür gezegen ve muhtemelen Uranüs, Yalnızca Kamera modunda Ay'ın yakınında ve arka plan yıldızları ve Samanyolu arasında fotoğraflanabilir. Yeterince büyük bir teleskopunuz varsa, tüm gezegenler Kamera ve Teleskop modunda fotoğraflanabilir.

Yalnızca Kamera Modu

Gündüz izleme ve astrofotografi sırasında sizi Güneş'in tehlikelerinden korumak için bazı uyarılar.

- Gündüzleri Ay'ı veya özellikle her zaman Güneş'e yakın olan Merkür ve Venüs'ü ararken veya fotoğraflarken kameranıza Güneş'e asla fazla yaklaşmayın.
- Daima Güneş'in kameranızdan güvenli bir uzaklıkta olduğundan ve görüş alanınıza girmeme ihtimalinin sıfır olduğundan emin olun.
- Kameranızı asla Güneş içeride olacak veya kameranızın görüş alanına girebilecek şekilde konumlandırmayın, çünkü kalıcı göz ve kamera hasarı meydana gelebilir.
- Ek bir güvenlik önlemi olarak Güneş'i tamamen engellemek için bir bina veya tepe kullanın. Güneşi engelleyemiyorsanız, gündüz astronomik nesneleri gözlemlemeye veya fotoğraflamaya çalışmayın.
- Ek bir güvenlik önlemi olarak kamera vizörünüzü kapatın veya kapatın ve yalnızca Canlı Görünüm'ü kullanın.

Görünür gezegenleri ve Uranüs'ü fotoğraflamak için yıldızları fotoğraflamak için kullandığınız kurulumun aynısını kullanacaksınız. Tek fark, görünen beş gezegenin çoğunlukla yıldızlardan daha parlak olmasıdır. Orası

görünür gezegenleri ve Uranüs'ü birbirlerine, Ay'a, yıldızlara ve hatta DSO'lara yakın olduklarında fotoğraflamak için fırsatlar olacak. Yazılımınızın kontrol edilmesi ve *Gözlemcinin el kitabı* aylık listelerin yanı sıra aylık gözlem rehberi *Gökyüzü ve Teleskop* dergisi sizi kayda değer herhangi bir gezegensel ve aysal kavuşum konusunda uyacaktır.

Ayrıca bir gezegenin gözlem mevsimi boyunca arka plandaki yıldızlara karşı hareketini de fotoğraflamak isteyebilirsiniz - gökyüzünde ilk görüldüğü zaman ve Güneş'in parıltısında kaybolduğu zaman. Merkür ve Venüs, şafaktan önce veya gün batımından sonra görülmelerini sağlayacak gözlem mevsimlerine sahipken, diğer gezegenler ilk önce doğuda görünecek ve aylar sonra batıda kaybolacak. *Gözlemcinin El Kitabı* bilmeniz gereken her şeyi detaylandıran ayrı bir bölüm olduğundan, her gezegenin yıllık gözlem fırsatları için en iyi kaynağınızdır. Gezegenin gökyüzünde tam olarak nasıl görüneceğini belirlemek için bu bilgileri desteklemek için yazılımınızı kullanın. Daha sonra hangi astropik fırsatların olabileceğini belirleyebilirsiniz.



Camera & Mode: D810a 35-mm f/1.4 lens on a tripod.
Camera Only.
ISO: 1000
Exposure: 4 seconds
Processing: Mac Photos

15.9. Jüpiter ve Mars'ın sabah alacakaranlık görünümü. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a 14-mm f/2,8 lens on a tripod. Camera Only.

ISO: 1,000

Exposure: 30 seconds

Processing: Mac Photos

15.10.(Yukarıdan aşağıya) Zodyak ışığı ile sabah alacakaranlığında Venüs, Mars, Jüpiter ve Merkür. (Yazarın resmi.)

Yalnızca Kamera modundaki yıldızlar için lensler için aynı tavsiye geçerlidir. 200 mm veya daha büyük bir telefoto lensin bir tripod kullanarak Jüpiter'in dört ana uydusunu fotoğraflayabileceğini unutmayın..Yazılımınız ve diğer kaynaklarınız, Jüpiter'in etrafındaki dört büyük uydunun görünümü konusunda sizi uyaracaktır. 1610'da ham teleskopuyla onları keşfeden Galileo'nun adını taşıyan Galilean Uyduları, dev gezegenin etrafındaki yörüngelerinde sürekli hareket ediyor.

Tablo 15.2.Yalnızca Kamera Modunda Farklı Arka Planlara Sahip Gezegenler

Kamera tipi	Gezegen ve Ay bağlaçlar	Yıldız Alanları ve takımyıldızlar	gece manzaraları
akıllı telefon	muhtemelen*	muhtemelen*	muhtemelen*
Tablet	muhtemelen*	muhtemelen*	muhtemelen*
Cep	Evet	Evet	Evet
Film	Evet	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet	Evet
Video	muhtemelen**	muhtemelen**	muhtemelen**
CCD/CMOS	muhtemelen**	muhtemelen**	muhtemelen**

* iPhone/iPad ve Windows eşdeğeri ve mevcut nesil akıllı telefonlar ve tabletler için Nightcap Kamera kullanımı ile.

** Kameranın bu özelliği varsa, takılı kamera lenslerinin kullanılmasıyla

Kamera ve Teleskop

İşte şimdi, Güneş'ten zarar görmemek için gündüz görüntüleme ve astrofotografi hakkında bazı uyarılar.

- Ay'ı veya özellikle her zaman Güneş'e yakın olan Merkür ve Venüs'ü ararken veya fotoğraflarken teleskopunuzla Güneş'e asla çok yaklaşmayın.
- Daima Güneş'in teleskopunuzdan güvenli bir mesafede olduğundan ve görüş alanınıza girme ihtimalinin sıfır olduğundan emin olun.
- Teleskopunuzu asla Güneş teleskopunuzun görüş alanı içinde olacak veya hareket edebilecek şekilde konumlandırmayın, çünkü kalıcı göz ve kamera hasarı meydana gelir.
- Unutmayın, Güneş, Ay ve gezegenler hareket halindedir, eğer saat sürücüsü varsa teleskopunuz da öyle, bu yüzden Güneş'e yaklaşmasına izin vermeyin!
- Ek bir güvenlik önlemi olarak Güneş'i tamamen engellemek için bir bina kullanın. Güneşi engelleyemiyorsanız, gündüz astronomik nesneleri gözlemlemeye çalışmayın.
- Ek bir güvenlik önlemi olarak kamera vizörünüzü kapatın veya kapatın ve Yalnızca Canlı Görünüm'ü kullanın.

Her gezegen, teleskopta görünen ve kameranız tarafından yakalanan renk ve özelliklerinden kaynaklanan farklı bir görünüm sunacaktır. Gezegenleri fotoğraflamak büyüleyici ve sinir bozucu. Görmeye ve fotoğraflamaya çalıştığımız özellikler nedeniyle büyüleyici ve astropiklerimizle zaman zaman hasara neden olan sorunları görmekten dolayı sinir bozucu. Teleskop optiklerinizin sunabileceği maksimum ayrıntıyı elde etmek için hoş geniş açılı görünüm veya mercek projeksiyonu ve bir Barlow/uzatıcı için ana odak noktası yapabilirsiniz. Herhangi bir teleskop ve kamera türü gezegenleri fotoğraflamak için çalışabilir, ancak yetenekleri nedeniyle DSLR'ler ve saf astro kameralar en iyi seçeneğiniz olacaktır.

Gezegensel Fotoğrafçılık için Gelişmiş Teknikler

Gezegensel astrofotografide kullanılabilecek iki gelişmiş teknik vardır. Bu tür ileri tekniklere geçmek istemeniz durumunda, eksiksiz olması ve temel bilgileri sağlaması için burada bahsedilmiştir.

Birincisi, bir gezegenin görüntülerini elde etmek için renkli filtrelerin siyah beyaz (tek renkli) saf bir astrokamera ile birlikte kullanılmasıdır ve bunlar daha sonra renkli bir görüntü elde etmek için işleme sırasında birleştirilir. Genellikle kırmızı, yeşil ve mavi (R, G, B) olan renkli filtreler ayrı görüntü dosyaları olarak kaydedilir ve ardından renkli bir görüntü oluşturmak için yazılım kullanılarak birleştirilir. Bazı gezegensel astrofotografılar, ayrıntıları kaydetmek için bir parlaklık filtresi de kullanır. Sen

ayrı görüntüleri kaydederek filtreleri tutmak ve aralarında döndürmek için bir filtre çarkına ihtiyaç duyar. Bu teknik, mümkün olan en saf gezegen görüntüsünü, yani her bir renk kanalında ham görüntü verisini sağlar.

İkinci gelişmiş teknik, "yığınlama" olarak bilinir ve saf bir astrokamera ile elde edilen yüzlerce veya binlerce video görüntüsünden veya bir kameradan çok sayıda tekli görüntüden en iyi görüntüleri seçmek ve ardından "yığmak" için yazılımı kullanır. Bu, Güneş (uygun güneş filtresi ve prosedürleri ile), Ay, gezegenler ve DSO'lar için yapılabilir; burada yığınlama yazılımı çerçeveleri kullanılarak "en iyi çerçeveleri" belirlemek için sıralanabilir ve ardından istiflenebilir. Bu, son işlenmiş bir görüntüde ayrıntıyı, keskinliği ve kontrastı en üst düzeye çıkarmak için tüm bu kareleri bir araya getirme gücünden dolayı mümkün olan en iyi görüntüyü verecektir.

Bölümde bu ileri tekniklere referanslar vardır.²³ Açıklık ve odak oranlarıyla ilgili tartışmalarımızdan hatırlayacağınız gibi, teleskopunuzun optiği, hangi gezegen ayrıntılarını görebileceğiniz konusunda büyük bir faktör olacaktır. Sonuç olarak, en az 2 inç açıklığa sahip herhangi bir kaliteli teleskop, size görünen beş gezegenin ana özelliklerini ve Uranüs ve Neptün'ün renklerini gösterecektir. Plüton, en az 8 inç açıklığa sahip bir teleskop gerektirir - daha büyük daha iyidir.

Her bir gezegene ve Kameranız ve Teleskopunuz için neler sakladığına bir göz atalım.

Merkür

Winged Messenger'ı bulmak ve fotoğraflamak zor olabilir, çünkü hem şafakta hem de alacakaranlıkta ve gündüz her zaman Güneş'e yakındır. *zorunlu* Sun'a karşı güvende olun ve sağlanan yönergeleri izleyin. Merkür'ü görmek ve fotoğraflamak için her yıl birkaç gözlem fırsatı olacak. Merkür'ün ekliptik boyunca konumu nedeniyle her biri Kuzey veya Güney Yarımküre'yi tercih edecek.

Yazılımınız veya bilgisayarınızın GOTO montajı tarafından sağlanan gökyüzündeki konumundan başlayarak Merkür'ü avlayabilirsiniz. Merkür görsel olarak oldukça parlak olabilir ve teleskopunuzun bulucu 'dübünü ile görülebilir. İşin püf noktası, atmosferin ufka yakın en kalın kısmından bakmamak için gökyüzünün en yüksek noktasında Merkür'ü sıfırlamaya çalışmaktır.

Merkür, tıpkı Ay'ımız gibi evrelerden geçecek, bu yüzden onu hilal, kavisli ve dolu olarak göreceksiniz. Altın sarısı bir renktir. Görme koşulları nedeniyle muhtemelen Merkür diskinin ötesindeki hiçbir şeyi göremeyecek ve fotoğraflayamayacaksınız, ancak bazı amatör astrofotoğrafçılar yüzey detaylarını başarıyla yakaladılar. Denediğinizde öğreneceğiniz gibi, Merkür'ü bulup fotoğraflamak oldukça büyük bir başarı.

Venüs

Eski Yunanlılar ve Romalılar için pek çok şeyin tanrıçası olan Venüs, bir teleskop ve kamerada oldukça parlak bir görüntüdür. Aslında, Venüs o kadar parlak ki, çok uzun pozlamalı bir kamera sensörünü bunaltabilir.

Şafak ve alacakaranlık saatlerinde Venüs genellikle Merkür'den daha yüksek olacaktır, bu da sorunları görmeyi bir dereceye kadar kolaylaştıracak ve Venüs'ün fark edilmesini çok daha kolay hale getirecektir. Venüs bulutla kaplıdır, bu nedenle hiçbir yüzey özelliği görünmeyecektir. Bazı amatörler, Venüs'teki atmosferik özellikleri çok başarılı bir şekilde fotoğraflamak için kızılötesi ve ultraviyole filtreleri kullandılar. Ancak gezegenleri fotoğraflamak için filtrelerin kullanılması, üzerinde çalışmak isteyebileceğiniz gelişmiş bir tekniktir.

Venüs, tıpkı Merkür gibi evreler gösterecek ve Güneş'e yakın olduğunda oldukça büyük bir hilal olabilir. Gündüz vakti Venüs'ü bulmak ve fotoğraflamak oldukça kolaydır, bu yüzden meridyeni geçtiği ve en yüksek olduğu zamanı denemelisiniz. Gündüz güneş güvenliğini unutmayın ve sağlanan yönergeleri izleyin.



Camera & Mode: D5200 at prime focus with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.

ISO: 1600

Exposure: 1/400 of a second

Processing: Mac Photos

15.11.%4 aydınlatma ile gündüz hilal Venüs. Güneş, Venüs'ten güvenli bir uzaklıktaydı. Yüksek bir ISO, hızlı pozlama süresine izin verecek ve gündüz görme efektlerini sınırlandıracaktır. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D5200 at prime focus with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.

ISO: 100

Exposure: 1/30 of a second

Processing: Mac Photos

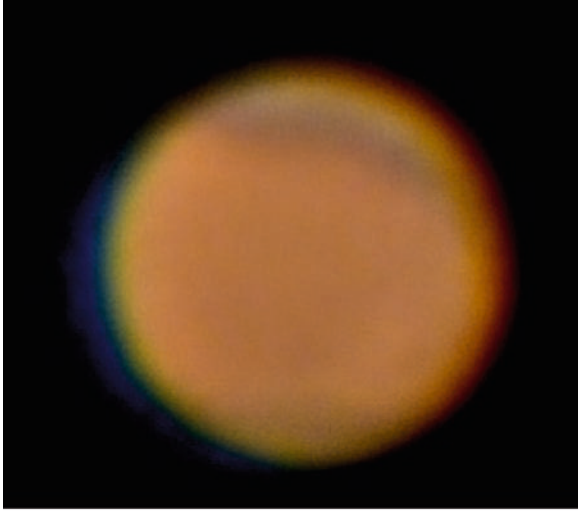
15.12. Venüs, %41 aydınlatma ile kambur fazda. Gün batımından dakikalar sonra çekildi. (Yazarın resmi.)

Mars

Tüm gezegenler arasında Mars, kutup başlıkları, volkanlar ve diğerleri gibi yüzey özelliklerini düzenli olarak görmenize ve fotoğraflamanıza izin veren tek gezegendir. Bazı amatörler, gezegenimize en yakın olduğu zaman Mars'ta yüzey özelliklerini gösteren harika fotoğraflar çekmeyi başardılar.

Mars, Güneş etrafındaki yaklaşık 26 aylık döngüsü sırasında Dünya'ya oldukça yaklaşabilir. Referanslarınız ve yazılımınız, bu yakın yaklaşımların her birinde Mars'ı ve neyin görülüp fotoğraflanabileceğini size anlatacaktır.

Mars, büyük ölçüde değişen ve muhtemelen diğer gezegenlerden daha fazla koşulları görmeye düşman olan görünen boyutu nedeniyle fotoğraflamak için bir meydan okumadır. Mars'a en yakın yaklaşımı yaptığında, Mars'ı gözlemlemek ve fotoğraflamak için harcadığınız zamanı en üst düzeye çıkarmanız gerekir. Yüzey özelliklerini çekmek için bir DSLR, film SLR veya saf astro kamera ile birlikte mercek projeksiyonu ve Barlow/uzatıcı yöntemlerini kullanmak isteyeceksiniz.



Camera & Mode: D810a eyepiece projection 12.5-mm eyepiece with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.
ISO: 100
Exposure: 1/30 of a second
Processing: Mac Photos with cropping.

15.13.Mars'ın bu resminde bazı detaylar görülebilir. (Yazarın resmi.)

Jüpter

Gezegenlerin kralı, diğer gezegenlere kıyasla herhangi bir teleskopta büyüktür. Dört ana uydusu gibi Jüpter'in atmosferindeki ve bulutlarındaki ayrıntılar da görülebilir. Kaynaklarınız, bu özellikleri belirlemenize ve hangi uyduların görünür olduğunu ve gezegenden geçerken Jüpter'in üzerine gölge düşmesi ve Jüpter tarafından örtölme gibi olaylara maruz kalmalarını belirlemenize yardımcı olabilir.



Camera & Mode: D5000 eyepiece projection 12.5-mm eyepiece with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.

ISO: 200

Exposure: 2 seconds

Processing: Mac Photos with cropping.

15.14.Jüpiter'in Büyük Kırmızı Noktasının (sol üst) bu resminde birçok ayrıntı ve renk ve atmosferik bantlardaki özellikler. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D5200 eyepiece projection 12.5-mm eyepiece with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.

ISO: 800

Exposure: .4 seconds

Processing: Mac Photos with cropping.

15.15.Bu resimde Jüpiter'in dört ana uydusundan birinin gölgesi de dahil olmak üzere pek çok ayrıntı ve renk var. (Yazarın resmi.)

Satürn

Gerçeği söylemek gerekirse, herhangi bir teleskopta Satürn'ün muhteşem halkalarını görmekle karşılaşılabilecek çok az manzara vardır. Gezegenin ölü merkezi olan bir mercekte görmek harika. Satürn'ün gölgesi halkalarda görülebilir ve gezegenin yörüngesindeki hareketi, halkaları düz bir çizgide ve Dünya'dan görüldüğü gibi maksimum açıklıklarına kadar eğecektir. Bulutlarla kaplı en büyük Titanı da dahil olmak üzere Satürn'ün birkaç ayı görülebilir.

Satürn'de bazı atmosferik özellikler görülebilir, ancak halkalar, görülmesi ve fotoğraflanması gereken en önemli öğedir.



Camera & Mode: D5200 eyepiece projection 12.5-mm eyepiece with 250-mm CDK reflector telescope. Camera and Telescope.

ISO: 800

Exposure: .5 seconds

Processing: Mac Photos with cropping

15.16.Sağ altta Satürn'ün halkaları ve üzerlerine düşen gezegenin gölgesi sahnenin merkezinde yer alıyor. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: SLOOH rental 4-inch refractor telescope with high magnification and CCD camera. Camera and Telescope.

ISO: Unknown

Exposure: Unknown

Processing: Automatic

15.17. Satürn'ün atmosferinde görünen ayrıntıya dikkat edin. Bu 4 inçlik refraktör görüntüsünü önceki 10 inçlik CDK reflektörüyle karşılaştırın. Bir refraktörün son derece üstün görme koşulları ve gezegensel fotoğrafçılık gücü aşıkardır. (Yazarın resmi.)

Uranüs

Adıyla ilgili pek çok şakaya konu olan bu buz devi gezegen, yeşilimsi renkli çok küçük bir disk olarak tespit edilebilir. Teleskopunuzun boyutuna bağlı olarak bazı uyduları tespit edebilirsiniz.



Camera & Mode: SLOOH rental 4-inch refractor telescope with high magnification and CCD camera. Camera and Telescope.

ISO: Unknown

Exposure: Unknown

Processing: Automatic

15.18.Yeşil rengi ve Uranüs'ün bazı uyduları görülebilir. (Yazarın resmi.)

Neptün

Bu gezegenin mavi rengi adıyla uyumludur. Gerçekten küçük bir Neptün diski, küçük teleskoplarda görülmesi zor bir iştir.



Camera & Mode: Slooh rental 4-inch refractor telescope with high magnification and CCD camera. Camera and Telescope.

ISO: Unknown

Exposure: Unknown

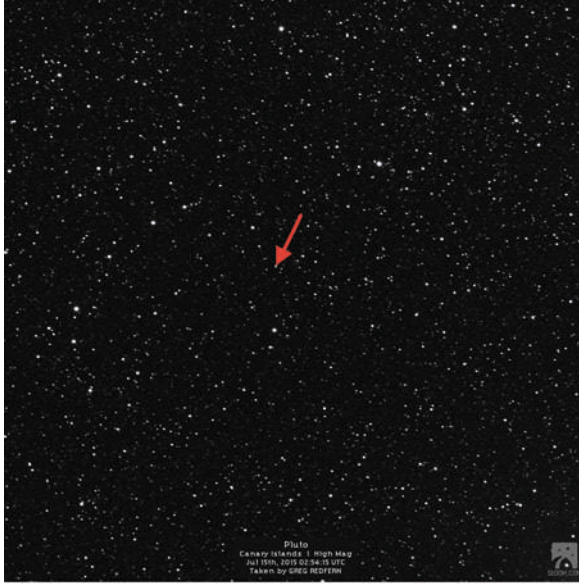
Processing: Automatic

15.19.Neptün'ün mavi rengi burada biraz görülebilir. (Yazarın resmi.)

Plüton

Güneş Sistemi'nin derinliklerindeki bu sakini bırakın fotoğraflamayı, görmenin yolu birkaç geceden ibarettir. 8 inç ila 12 inçlik bir teleskop gereklidir ve Plüton küçük ve loş olduğundan daha büyük daha iyidir. Referanslarınızı ve yazılımınızı kullanarak, geniş bir alanı görüntüleyebilmek için ana odak modunda teleskopunuzu Pluto'nun gökyüzündeki konumuna yönlendirin.

Bunu bir veya iki gece sonra tekrar yapın ve bölgenin yıldız haritasını çıkarın. Yazılımınız, Pluto'nun etrafındaki yıldız alanını sıfırlayabilir. Yıldız alanını resminizle karşılaştırın ve hareket eden bir nesne arayın. Plüton, hareket etmesi dışında görüntünüzde tıpkı bir yıldız gibi görünecek. Daha yüksek büyütme ile diğer görüntüleme yöntemlerini deneyebilirsiniz, ancak yine de yıldız benzeri bir görüntü elde edeceksiniz.



Camera & Mode: Slooh rental telescope with high magnification and CCD camera. Camera and Telescope.

ISO: Unknown

Exposure: Unknown

Processing: Automatic

Comment:

15.20.Plüton'un Yeni Ufuklar uçuşunu anmak için 15 Temmuz 2015'te çekilmiş fotoğraf. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: Slooh rental telescope with high magnification and CCD camera. Camera and Telescope.

ISO: Unknown

Exposure: Unknown

Processing: Automatic

15.21.Plüton'un Yeni Ufuklar uçuşunu anmak için 16 Temmuz 2015'te çekilmiş fotoğraf. (Yazarın resmi.)

Tablo 15.3.Kamera ve Teleskop Modunda Gezegen Fotoğrafçılığı

Kamera tipi	afokal	Birincil Odak	Mercek projeksiyonu Barlow/Uzatıcı
akıllı telefon	Evet*	Numara	Numara
Tablet	Numara	Numara	Numara
Cep	Evet*	Numara	Numara
Film	Numara	Evet	Evet
CSC'ler	Numara	Evet	Evet
DSLR	Numara	Evet	Evet
Video	Numara	Evet	Evet
CCD/CMOS	Numara	Evet	Evet

* Daha parlak gezegenler

Sonuç olarak

Güzelliği ve gezegenlerin hareketlerini yıldızlı zemine karşı yakalamak için Yalnızca Kamera modunu kullanın. Meydana geldiklerinde gezegensel ve aysal birleşimlerden yararlanın.

Kamera ve Teleskop modunda, yolunuzu öğrenmek için basit ve temel gezegen astropiklerini alarak başlayın. Gezegenlerin görüntülerini elde etmek için bir akıllı telefon veya afocal yöntemi, bir DSLR veya mercek projeksiyonu veya Barlow/uzatıcı ile donatılmış saf astro kamera kullanın.

Sonunda, astrofotografinin bu bölümüne olan ilginiz artarsa, mümkün olan en iyi görüntüleri elde etmek için tüm Kamera ve Teleskop sisteminizin tamamen ayarlanmasını gerektiren yüksek çözünürlüklü gezegensel astrofotografiye (aynı zamanda ay ve güneş) geçebilirsiniz.



Uluslararası Uzay İstasyonu ve Uydular

Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) ve Dünya'yı çevreleyen diğer binlerce uydudan bazıları, Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop modu ile görsel olarak görülebilir ve fotoğraflanabilir. Bunu yapmanın anahtarı, uyduların seçtiğiniz görüntüleme konumunun üzerinden nerede ve ne zaman geçeceğini bilmektir. Astronomik yazılımınızın büyük temettüleri ödeyeceği yer burasıdır.

Yazılımınız gökyüzündeki uyduları gösterebilme özelliğine sahip olmalıdır. "Güneş Sistemi" veya uyduları seçmenize izin veren başka bir kategori altında olabilir. Yazılımınız ayrıca asteroitler, kuyruklu yıldızlar ve uydular gibi tüm Güneş Sistemi küçük cisimlerini otomatik veya manuel olarak güncelleyen bir "küçük beden güncelleme" özelliğine sahip olmalıdır. Ekranınızı uyduları gösterecek şekilde ayarlayabilir ve hatta ilgilendiğiniz bir uydu ufkunuzun üzerinde yükselip görünür olduğunda uyarı alabilirsiniz.

ISS, Jüpiter kadar parlaktır ve gökyüzünde sessizce geçtiği için gerçekten görülmesi gereken bir şeydir, hatta bazen zirvede bile, Dünya'ya bağlı herhangi bir gözlemci için olabilecek en yakın ve en parlak olanıdır. UUI'nin batıda bir yerden yükselip ardından yüksekte geçiş yaptığı ve doğuda bir yerde Dünya'nın gölgesinde kaybolduğu zaman tam geçişini görmek büyüleyici.

Diğer uydular arasında Hubble Uzay Teleskobu (HST), uyduları fırlatmak için kullanılan roket gövdeleri ve sayısız küresel iletişim ve casus uydu bulunur. Gece gökyüzünde sessiz bir gezgin görürseniz, saati, gökyüzündeki yolu ve tahmini parlaklığı not ederek yazılımınızdan hangisi olduğunu kontrol edebilirsiniz. Sadece yıldızlara bakarken bu uzay araçlarını tanımak çok alışkanlık olabilir.

Bunları Yalnızca Kamera veya Kamera ve Teleskop kullanarak çok kolay bir şekilde fotoğraflayabilirsiniz. Önceden ayar yapabilmek için belirli bir tarih ve saatte hangi yöntemi kullanarak hangi uzak aracını fotoğraflamak istediğinizi bilmeniz yeterlidir. Zaten kamera ve/veya teleskopla yıldızların altında olabilirsiniz ve öyleyse, sadece geçişin zamanına ve gökyüzünde nerede meydana geleceğine dikkat edilmelidir.

Yalnızca Kamera

Lens kullanan herhangi bir kamera ISS'yi fotoğraflayabilir. iPhone'lar ve iPad'ler için NightCap Kamera, satıcının ISS ve diğer uyduların fotoğraflarını çekeceğini söylediği bir "ISS" moduna sahiptir. Akıllı telefonunuzu veya tabletinizi çok sabit tutmanız gerekir, ancak istenen sabitliği elde etmek için bir tripod ve montaj önerilir.

Geniş açılı bir lens ile kameranızı bir tripoda monte etmek ve uzak aracının geçiş yapacağı gökyüzünün bölümünü işaret etmek en iyisidir. Seçtiğiniz nesne ISS ise, her geçiş için girilen bir konumda belirli parametreleri şuraya giderek alabilirsiniz: SpotTheStation.nasa.gov veya Heavens-Above.com. Bu size ISS'nin başlangıç noktası, orta noktası ve bitiş noktası için zaman, azimut ve irtifa verecektir. Yazılımınız size uzak aracının gökyüzündeki yolunu da verebilir.

ISS geçişlerini fotoğraflamak, parlak olduğu ve gördüğünüz gibi astropikte gerçekten harika görüldüğü için yapılması en kolay olanıdır. 14 mm'lik bir lensle en az birkaç saniyelik ve belki de 30 saniyeye kadar süreli bir pozlama çekimi yapacaksınız. İşin püf noktası, astropiklerinizi bunaltan bir gökyüzü arka planında çok parlak olmaktan kaçınmaktır. Bu, ISS parlak alacakaranlıkta bir geçiş yaptığında en keskindir; bu, gökyüzü arka planı çok parlak hale gelmeden önce ne kadar süre maruz kalabileceğinizi sınırlayacaktır. Burada gördüğünüz astropiklerin ve SAAS'ın başlangıç ayarlarını kullanarak hızlı bir pozlama yapmak için zamanınız olacak.

Hatta ISS'yi videoya çekmek isteyebilirsiniz. Bu, parlak alacakaranlık sorununun hafifletilmesine yardımcı olur ve istasyon Dünya'nın gölgesine girerken onu yakınlaştırabilirsiniz. ISS, Dünya'nın gölgesinin gecesinde kaybolurken, her zaman görülmesi gereken bir manzardır. Bazen ISS ufukta düşükse, kaybolurken hafif renk değişiklikleri bile görebilirsiniz.

Astrofotoğrafçı gözüyle daha fazla deneyim kazandıkça, kullanılan lens ve uzak aracının uçuş yolu tarafından belirlenen ayarlarınızın oldukça iyi bir tahminini elde edebileceksiniz. ISS, kullanılan lens odak uzaklığından bağımsız olarak her zaman parlak bir yıldız olarak görünecektir. 50 mm, muhtemelen kullanmak isteyeceğiniz en büyük odak uzaklığına sahip lenstir.

ISS geçişinin özelliklerine ve izleme konumunuzdaki çevrenize bağlı olarak, neredeyse bir astropik gece manzarası yapabilirsiniz. ISS bazı binaların veya ağaçların yanından geçecekse veya bölgenizdeki ünlü bir simgesel yapıdan geçecekse, fotoğraflamak için harcadığınız çabaya değer.



Camera & Mode: D810a w/14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 55 seconds
Processing: Mac Photos

16.1.Bulutlar ve Samanyolu ile bir ISS kış geçişi. Görüntüde geçen bir uçak da var. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D5200 w/35-mm f/1.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 400
Exposure: 40.5 seconds
Processing: Mac Photos

16.2.Noel gecesi ISS kuzeye geçiyor. (Yazarın resmi.)

Diğer uydular, ISS'den çok daha yüksek yörüngelere sahip olacak ve yörüngelerine ve bulunduğu yerdeki yılın zamanına bağlı olarak gece oldukça geç saatlerde görülebilir. Her iki yarım kürede de yaz ayları, gece geç saatlerde en yoğun görüntüleme ve fotoğraf fırsatlarını karşılayacaktır. Pek çok uydusu kuzey-güney düzenindedir ve neredeyse NS meridyen çizgisi boyunca seyahat ederken görülebilir. 14 mm lensle ISO 1000 ila 2000'de 30 saniyelik bir pozlama çoğu uyduyu yakalayabilir. Sadece bir pozlama ve SAAS almanız gerekecek.

Tablo 16.1.Sadece Kameralı ISS ve Uydular

Kamera tipi	ISS	Diğer Uydular
akıllı telefon	muhtemelen*	muhtemelen*
Tablet	muhtemelen*	muhtemelen*
Cep	muhtemelen	muhtemelen
Film	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet
Video	Evet**	Evet**
CCD/CMOS	Evet**	Evet**

* NightCap Kameralı

* * Kamera lensleri takılabilirse

Kamera ve Teleskop

Heavens-Above.com'a güvenerek, ISS'nin ne zaman parlak yıldızların ve gezegenlerin yakınından geçeceğini veya belirli bir gözlem yeri için Güneş ve Ay'ı ne zaman geçeceğini belirten e-postalar alabilirsiniz. Elbette, işin içinde Güneş varsa, teleskopunuzun önü/ açıklığı üzerinde güvenli bir güneş filtresinin kullanılmasını ve Bölüm'de açıklanan güneş enerjisi güvenlik uygulamalarına bağlı kalınmasını gerektirecektir.¹²

Güneş veya Ay'ın ISS geçişinin bir videosunu elde etmek için, Kamera ve Teleskop'un ana odakta çalışmasıyla önceden iyi ayarlanmış olmanız gerekir. Bineğiniz kabaca polar hizalı ve takipli olmalıdır, ancak video ve yalnızca saniyelik geçiş süresi ile bu gerekli değildir. Gerçek toplu taşıma başlangıç saatine geri sayabilmeniz için doğru süreye sahip olduğunuzdan emin olun.

Geçiş zamanı yaklaşırken, Güneş'i (teleskopunuzun önünde/açıklığında güvenli bir güneş filtresi ile) veya Ay'ı teleskopunuzun merkezinde ve zaten odakta tutmalısınız. Belirtilen geçiş başlangıcından birkaç saniye önce videonuzu başlatın ve LCD veya bilgisayar ekranını izleyin. ISS geçişini görebilirsiniz, ancak bu hızlı ve hızlıdır! Tahmin edilen toplu taşıma bitiş zamanından birkaç saniye sonra videonuzu durdurun. Başarılı olup olmadığınızı görmek için videonuzu inceleyin.

Videonuzda ISS varsa, görüntüleri kare kare görmek için mevcut yazılımı kullanın ve daha sonraki işlemler için bir tanesini seçin. Ayrıca, ISS'yi siluet halinde gösteren bir karenin ekran görüntüsünü de alabilirsiniz.



Camera & Mode: D810a prime focus mode 250-mm CDK telescope.
Camera and Telescope.
ISO: Unknown
Exposure: Unknown
Processing: Mac Photos and QuickTime

16.3. ISS Ay geçiş videosundan kare. Videonun tamamı şurada görülebilir: <https://www.youtube.com/watch?v=TVgO7BGdOrI&list=UUOXz2hbCjV8oPoYhDWdjRYQ&index=3>. (Yazarın resmi.)

Geceleri, ISS'yi daha fazla büyötmek için göz merceği projeksiyonunda bir genişletici, Barlow veya düşük güçlü mercek kullanmayı deneyin. ISS'nin uçuş yolunun görüş alanınızdan geçmesi için teleskopunuzu hizalarken çok hassas olmalısınız. Bulucu 'kapsamınızın teleskopunuzun tam merkezinde olduğundan emin olun. Ardından, deklanşör kablosuyla DSLR videoyu açın ve ISS'yi yalnızca birkaç saniye manuel olarak izleyin. Bu aslında işe yarıyor!

Tablo 16.2. Farklı Yöntemlerle Kameralı ve Teleskoplu ISS ve Uydular

Kamera tipi	afokal	Birincil Odak	Mercek projeksiyonu Barlow/Uzatıcı
akıllı telefon	muhtemelen*	Numara	Numara
Tablet	Numara	Numara	Numara
Cep	muhtemelen*	Numara	Numara
Film	Numara	Evet	Evet
CSC'ler	Numara	Evet	Evet
DSLR	Numara	Evet	Evet
Video	Numara	Evet	Evet
CCD/CMOS	Numara	Evet	Evet

* ISS

Sonuç olarak

ISS'yi ve diğerk uyduları fotoğraflamak için temel bilgiler bu bölümde verilmiştir. Yüksek kaliteli ve güzel astropikler elde etmek için bunları kullanarak oldukça başarılı olabilirsiniz.

ISS'yi video ve kamerada yakalamak için harika işler çıkaran astrofotoğrafçılar var. Becerileri çok gelişmiştir ve inanılmaz ayrıntılar elde etmelerini sağlar. Uzak mekiğı uçarken, bu uzmanlardan bazıları ISS'ye yerleştirilmiş mekiğı fotoğraflamayı başardı! Uzak yürüyüşlerine çıkan astronotları neredeyse görebileceğinize yemin edebilirsiniz – pek sayılmaz – ama ayrıntı görülecek bir şeydi. ISS'yi ve uyduları fotoğraflamak için çeşitli gelişmiş yöntemler vardır, bu nedenle Bölüm'ü kontrol edin.[23](#)daha fazla bilgi için.

17. Bölüm



Asteroitler, Kuyruklu Yıldızlar, Meteorlar, Ateş Topları, Bolides ve Meteor duşlar

Asteroitler ve kuyruklu yıldızlar, 4.6 milyar yıl önce Güneş Sistemimizin doğumundan arta kalanlardır. Asteroit Kuşağı'nda, Mars ve Jüpiter'in yörüngeleri arasındaki boşlukta milyonlarca asteroit var. Bunlar, meteoritlerin birincil kaynağıdır - Dünya'ya düşen uzay kayaları. Ama Ay'dan, Mars'tan ve hatta belki de "ölü" kuyruklu yıldızlardan gelen uzay kayalarını alıyoruz. Evet gerçekten! Asteroitler tüm şekil ve boyutlarda olabilir ve en büyükleri kolaylıkla fotoğraflanabilir. Bazen gökyüzündeki hareketlerini fotoğraflayacak kadar yaklaşırlar.

Kuyruklu yıldızlar, bizimle oynamayı seven göksel kedilerdir. Kuyruklu yıldızlar, kilometrelerce uzunlukta olabilen ve Güneş Sisteminin en uzak yerlerinde derinlerde bulunan kirli buz toplarıdır. *trilyonlar*. Bazen, Güneş'ten gelen ısı nedeniyle, milyonlarca mil uzayabilen bir kuyruk büyüyecek kadar Güneş'e yaklaşabilirsiniz. Hem görsel hem de fotoğrafik olarak gökyüzünde tamamen muhteşem olabilirler. Büyük kuyruklu çok parlak kuyruklu yıldızlar - oldukça nadirdir. Kuzey Yarımküre'deki son büyük kuyruklu yıldız 1996-1997'de Comet Hale-Bopp'du. Biz Kuzeyliler, başka bir büyük kuyruklu yıldız için geç kaldık. Güney Yarımküre, 2007'de inanılmaz çok kuyruklu McNaught Kuyruklu Yıldızına sahipti. Genellikle her yıl kameralarımız ve teleskoplarımız tarafından görülebilen ve oldukça astropikler oluşturan çok sayıda kuyruklu yıldız vardır.

meteorlar

Kayan yıldız olarak da adlandırılan bir "kayan yıldız" gördünüz mü? Umarım gerçekleşen bir dilek tuttunuz, ama gerçekte gördüğünüz şey bir meteordu. Meteorlar, duman parçacıklarından çok daha büyük nesnelere kadar hemen hemen her boyutta olabilir. Haftanın yedi günü, günde 24 saat yaptıkları gibi ve Dünya'nın oluşumundan bu yana yaptıkları gibi, Dünya'nın atmosferini etkilediklerinde, o kadar hızlı hareket ederler ki atmosferdeki bir hava sütununu iyonize ederler. Bir meteor buharlaştığında gördüğünüz bu iyonize hava sütunudur. Dünya yılda milyonlarca pound meteor tozu kazanıyor ve büyük olasılıkla saçınızda ve evinizin çatısında biraz var.

Bir meteor Venüs gezegeninden daha parlak veya daha parlaksa veya kabaca görünen büyüklük -4 ise, meteora ateş topu denir..Ateş topları her gün ve gece meydana gelir ve oldukça muhteşem olabilir ve geniş bir bölgede görülebilir. Nüfusun yoğun olduğu bir alanda bir ateş topu meydana geldiğinde, genellikle yerel polise, medyaya ve video ve fotoğrafların yayınlanmasına neden olur.

Bir meteor Dünya atmosferine girip patladığında, bolid olarak sınıflandırılır. Bolidler asteroit veya kuyruklu yıldız parçaları olabilir veya *olmak* asteroitler veya kuyruklu yıldızlar! Bolidler, göktaşı üreticileridir, çünkü bolid patladığında ve yeterince büyük olduğunda, uzay kayaları iyi tanımlanmış bir dağılmış alan boyunca Dünya'ya düşecektir. Nereye indiklerine bağlı olarak, genellikle kurtarılıp kurtarılamayacaklarını belirler. Gerçekten büyük bolitler, Ağustos 2019'da bu yazı itibarıyla Dünya'da 190 olan çarpma kraterleri üretebilir.

Meteor yağmurları, Dünya'nın her yıl büyük enkaz akışlarından geçmesinin bir sonucu olarak her yıl belirli zamanlarda meydana gelir. Güneş Sistemi'ndeki bu büyük enkaz akışlarına, Güneş'in etrafında dolaşırken bu döküntüleri saçan asteroitler ve kuyruklu yıldızlar neden olur. Dünya bu alanlardan geçer ve küçük parçaları süpürür, bu da daha sonra atmosferi etkileyerek güzel kayan yıldız gösterileri yaratır. Hangi meteor yağmurunun meydana geldiğine, Ay'ın evresine ve gözlem yerinizin karanlığına bağlı olarak, saatte sadece birkaç veya 100'e yakın meteor olabilir. Kaynaklarınız, her yıl meydana gelen bir düzine kadar büyük meteor yağmurunun yanı sıra birkaç küçük meteor yağmuru hakkında ayrıntılı bilgi sağlayabilir.

asteroitler

Yalnızca Kamera

En parlak asteroitler Ceres ve Vesta'yı bir kamera ve lens ile fotoğraflamak mümkün. Asteroit Kuşağı'ndaki bu uzak dünyaların konumunu sıfırlamak için kaynaklarınızı ve yazılımınızı kullanabilirsiniz.

Onları fotoğraflamak için en iyi zaman, karşıt olduklarında ve Dünya'ya en yakın olduklarında, kaynaklarınızın ve yazılımınızın sağlayacağı verilerdir. Bu asteroitleri kaydetmek için ISO 1000'den başlayan 10 saniyelik bir pozlamada 50 mm odak uzaklığına sahip bir lens kullanmak isteyeceğinizden bir kamerayı bir tripoda monte etmek bir zorunluluktur - burada akıllı telefon veya tablet yok. Vesta yaklaşık 5+ kadir parlaklığında olabilirken, daha uzaktaki Ceres neredeyse 7 kadir parlaklığında olacak.

Bu dünyaların gökyüzünde nerede olması gerektiğini belirledikten sonra, kameranızı doğrultun ve karanlık bir gökyüzü arka planına ve iyi yıldız görüntülerine sahip olup olmadığını belirlemek için bir pozlama ve SAAS yapın. Ay dışarıda ve fotoğraf çektiğiniz yerin yakınıdaysa, iyi bir görüntü elde etme yeteneğinizi etkileyebilir.

Astropikinizde bu dünyaları bulmanın anahtarı, karanlık bir gökyüzü arka planında iyi bir yıldız haritası ve iyi yıldız görüntüleridir. İPUCU: Bu aramayı yapmak için bilgisayar ekranınızı tam parlaklıkta kullanın. Bunu bir kamera LCD'sinde yapmak neredeyse imkansız. Onları bulamazsanız, sonraki gece başka bir poz alın. Her iki dünya da arka plandaki yıldızlara karşı hareket gösterecek, böylece onları bulmak daha kolay olacak.

Kamera ve Teleskop

Sadece Ceres ve Vesta'yı değil, teleskopunuzun menzilindeki diğer asteroitleri de fotoğraflamak için herhangi bir Kamera ve Teleskop modunu kullanabilirsiniz. Bu dünyalar o kadar küçük ve o kadar uzak ki, hiçbir amatör teleskop disklerinin görüntüsünü üretemez. Hareketlerini ve parlaklıklarını fotoğraflayabilirsiniz.

Ana odak, asteroitleri fotoğraflamanın en kolay ve en etkili yoludur. Onları fotoğraflamak için herhangi bir kamerayı kullanabilirsiniz - sakar ve büyük tabletler hariç. Anahtar, yalnızca Kamera kullanırken olduğu gibi onları görüş alanında tanımlamaktır. Bilgisayar kontrollü veya GOTO bineğiniz varsa, doğrudan belirtilen konuma çevirebilir ve ilgilendiğiniz asteroidi görsel olarak belirlemeye çalışabilirsiniz. Veya karanlık bir arka planda iyi yıldızlar elde etmek için ISO 1000 ve SAAS'de birkaç saniyelik bir pozlama yapabilirsiniz. İyi bir astropikiniz olduğunda, ilgilendiğiniz asteroidi belirlemeye çalışın. Yine, asteroidi hareketinden tespit etmek için birkaç gece boyunca pozlamayı deneyebilirsiniz.--

Bir asteroidin Dünya'ya o kadar yakın geçtiği durumlar olacak ki dakikalar içinde hareketini kolayca kaydedebileceksiniz.

Ürkütücü: 2015 Cadılar Bayramı Asteroidi

Ekim 2015'te bir asteroit Dünya'yı 300.000 milin biraz üzerinde veya Ay'a olan mesafesinden biraz daha uzakta geçecekti. Bunun haberi yaygındı ve bu kadar yakın olacağı belirlendi.

teur teleskopları onu görsel olarak görebilecek ve gökyüzündeki hareketini tespit edebilecekti. Dolunay, Cadılar Bayramı gecesi ve Spooky'nin yakınında oldukça parlaktı ve gökyüzünü mavimsi bir renge boyadı.

Şekillerdeki fotoğraflar.17.1 vasıtasıyla17.32015 TB145'i (Spooky) bir Nikon DSLR ile ana odakta çekilmiş gösterin. Teleskop ve kamera, bilgisayar kontrolü kullanılarak Spooky'nin koordinatlarına yönlendirildi ve birkaç görüntü yapıldı.

Gördüğünüz gibi Spooky'nin gökyüzündeki hareketi hemen belliydi. Yıldızlar neredeyse tam olarak belirlenmiş durumda ve asteroitin hareketi aşağıdaki görüntülerde "çizgi" dir.



Camera & Mode: D810a prime focus 250-mm CDK telescope. Camera and Telescope.
ISO: 2000
Exposure: 180 seconds
Processing: Mac Photos

Şekil 17.1.Spooky'nin hareketi görünürken yakınlarda Dolunay. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a Prime Focus 250-mm CDK telescope. Camera and Telescope.
ISO: 2000
Exposure: 120 seconds
Processing: Mac Photos

17.2.Spooky'nin hareketi görünürken yakınlarda Dolunay. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a prime focus 250-mm CDK telescope. Camera and Telescope.
ISO: 1000
Exposure: 60 seconds
Processing: Mac Photos

17.3.Spooky'nin hareketi görünürken yakınlarda Dolunay. (Yazarın resmi.)

Astronomik topluluğa bağlı kalırsanız, muhtemelen bunun gibi yakın bir uçuş asteroid alma fırsatınız olacak. Astrofizik ve SAAS için bu ayarları kullanın.

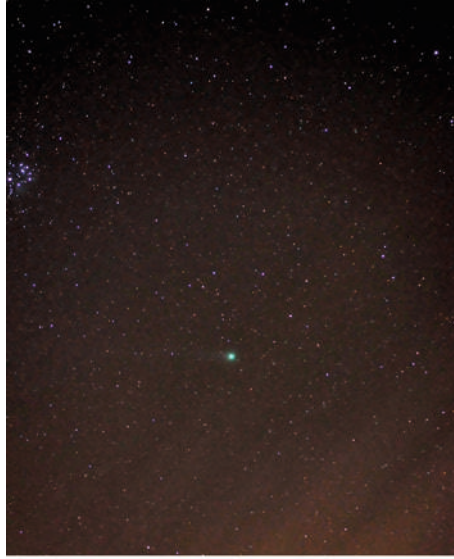
Kuyruklu yıldızlar

Yalnızca Kamera

Kuyruklu yıldızlar, ne kadar parlak olduklarına, özellikle kuyruklarının ne kadar parlak ve uzun olduklarına bağlı olarak bir kamera ile fotoğraflanabilir. Kuyruklu yıldızlar, tahmin edilen beklentileri karşılayamamakla ünlüdür. Olası bir astropik aday olabileceği ortaya çıkarsa, yapabileceğiniz tek şey dışarı çıkıp fotoğraflamak ve sonuçları görmek.

Kuyruklu yıldızın ne kadar parlak olduğunu ve görünür bir kuyruk olup olmadığını ve bunun ne kadar parlak olduğunu değerlendirmeniz gerekecek. Mümkünse kuyruklu yıldızın gökyüzünü ve kuyruğunu genel olarak görmek için geniş açılı lensleri denemek isteyeceksiniz. Daha sonra komaya girmek için daha uzun bir astropik odak uzaklığı deneyin.-kuyruklu yıldızdan çıkan görünür malzeme bulutu - ve hatta garantiliyse kuyruk bile.

Fotoğraf makinenizi bir tripoda monte edin ve kullandığınız lens ile 500 kuralını kullanın. Kuyruklu yıldızla ilgili olarak yine motorlu bir montaj kullanmayı düşünebilirsiniz. Ultra geniş açıyla iyi bir ISO'da 30 saniyelik bir pozlama, size güzel astropikler kazandırabilir. Bir kuyruklu yıldız ve SAAS üzerindeki ayarlarınız için aşağıdaki astropiği kullanın.



Camera & Mode: D5000 55- to 200-mm f/4-5.6 at 65-mm
f/5.6 on telescope mount. Camera On-ly.
ISO: 3200
Exposure: 46.2 seconds
Processing: Mac Photos

17.4. Kuyruğunun bir ipucu ve Pleiades'in biraz bulanıklık gösteren Comet Lovejoy (2014 Q2). Bazı yüksek bulutlar mevcuttu. (Yazarın resmi.)

ISO, kuyruklu yıldız ve bulunduğunuz yerdeki gökyüzünün durumuna bağlı olacaktır. Parlak kuyruklu yıldızlar, hafif kirli gökyüzünde bile başarılı olabilir; ışık kirliliği açısından her şey kuyruklu yıldız ve gökyüzünde nerede olduğuna bağlıdır.

Kuzey Yarımküre'de uzun zamandır gerçekten parlak bir kuyruklu yıldız yok. Kuzey Yarımküre'deki son iki parlak kuyruklu yıldız, Şek. 17.5 ve 17.6, High Speed Ektachrome slaytlar kullanılarak fotoğraflandı. Dijital ile, SAAS yapabileceğiniz gibi, parlak bir kuyruklu yıldızın astropikini almak çok, çok daha kolay olacaktır. Parlak bir kuyruklu yıldızın ortaya çıkacağı tahmin ediliyorsa ve gerçekten görünüyorsa, astronomi topluluğu bundan çok etkilenecek ve dikkate alabileceğiniz fotoğraf önerileri sunacaktır.



Camera & Mode: Minolta SRT 101 w/50-mm f/1.4 lens on a tripod. Camera Only.
ISO: 400 High Speed Ektachrome (Slide)
Exposure: 8 seconds
Processing: Copied and processed in Mac Photo.

17.5.Hale Bopp Kuyruklu Yıldızı (C/1995O1). Sarı toz kuyruğu ve mavi iyon kuyruğu açıkça görülebilir. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: Minolta SRT 101 w/ 50-mm f/1.4 lens on a tripod.
 Camera Only.
ISO: 400 High Speed Ektachrome slide
Exposure: 8 seconds.
Processing: Mac Photo.

17.6.Kuyruklu Yıldız Hyakutake (C/1996 B2). Kuyruk bağlantısının kesilmesi olayı açıkça görülebilir. Büyük Kepçe solda görülüyor. (Yazarın resmi.)

Kamera ve Teleskop

Fotoğraf çekmeye değer olduğunu düşündüğünüz bir kuyruklu yıldız adayı bulursanız, Yalnızca Kamera modunu deneyin ve astropiklerinizin nasıl sonuçlandığını görün. Kuyruklu yıldızın koma ve kuyruğunu denemek ve görüntülemek için Kamera ve Teleskop modunu da kullanmak isteyeceksiniz. Varsa bir küçültücü ile ana odak, en geniş görüş alanını ve en parlak görüntüyü elde etmek için en iyi seçeneğinizdir.

Kuyruklu yıldızın ne kadar parlak olduğuna bağlı olarak, onu afokal tekniği kullanarak bir akıllı telefon ve cep kamerasıyla görüntüleyebilirsiniz. Tabletler çıktı, ancak diğer tüm kameralar denemeye değer olabilir. Her zaman olduğu gibi dijital gitmenin yolu.

Bir başka şık numara, daha uzun odak uzunluklu lenslerinizi motorlu teleskop montajınıza veya teleskop tüpünüze/halkalarına bindirmektir. Motorlu yuva ile birleştirilmiş uzun odak uzaklıklı lens, muhtemelen tüm kuyruklu yıldız görüntüleyebilmek için gerçekten geniş bir görüş alanı ile daha uzun pozlamalar yapmanızı sağlayacaktır.

Teleskopunuzu kullanmak, koma ve komadan çıkan kuyruğun yakın görüntülerini almanızı sağlayacaktır. Kuyruklu yıldız kendi hareketini sergileyecektir, bu nedenle yıldızları takip ederken çok uzun süre maruz kalırsanız kuyruklu yıldız görüntüsü bulanık olabilir. Bazı görüntüler ve SAAS almanız gerekecek. Bu gelişmiş bir tekniktir, ancak kuyruklu yıldız kilitlenmiş bir otomatik yönlendirici kullanarak onu dakikalarca pozlama boyunca izlemeye çalışabilirsiniz. Deneyin ve SAAS.

Lovejoy Kuyruklu Yıldızı'nın (2014 Q2) bu astropiklerinde görebileceğiniz gibi, iyi sonuçlar elde etmek için gerçekten uzun pozlamalara ihtiyacınız yok.



Camera & Mode: D5200 prime focus 80-mm refractor. Camera and Telescope.
ISO: 4000
Exposure: 60.1 seconds
Processing: Mac Photos

17.7. Lovejoy Kuyruklu Yıldızı (2014 2. Çeyrek). Görüntü, kuyruktaki ayrıntıları ortaya çıkarmak için yüksek oranda işlenir. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D5200 prime focus 250-mm CDK telescope. Camera and Telescope.
ISO: 4000
Exposure: 120.1 seconds
Processing: Mac Photos

17.8. Lovejoy Kuyruklu Yıldızı (2014 2. Çeyrek). Bu yüksek oranda işlenmiş görüntü, kuyruktaki ayrıntıları ortaya çıkarır. (Yazarın resmi.)

Eğer gerçekten iyi bir kuyruklu yıldız gelirse, onu olabildiğince sık fotoğraflamaya değer, çünkü kuyruklu yıldızlar hızla değişebilir. Burada gösterilen Yüksek Hızlı Ektachrome astropiklerinde, ana odakta 8 inçlik bir SCT ile çekilmiş, bir kuyruklu yıldızın kuyruğunun bir kuyruklu yıldızın komasından fiziksel olarak ayrıldığı zaman olan bir kuyruk kopması olayı görebilirsiniz. Fotoğraflamak için oldukça vahşi! Bu, kameranın bir SLR kamera gövdesi kullanılarak ana odakta olması nedeniyle görsel olarak görülmedi.



Camera & Mode: Minolta SRT 101 camera body prime focus w/reducer
8-inch SCT on motor-ized mount. Camera and Telescope.
ISO: 400 High Speed Ektachrome (slide)
Exposure: 10 minutes
Processing: Mac Photo

17.9.Kuyruklu Yıldız Hyakutake (C/1996 B2). Kuyruk bağlantısının kesilmesi olayı açıkça görülebilir. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: Minolta SRT 101 camera body prime focus w/reducer
8-inch SCT on motor-ized mount. Camera and Telescope.
ISO: 400 High Speed Ektachrome slide)
Exposure: 11 minutes
Processing: Mac Photo

17.10.Kuyruklu Yıldız Hyakutake'nin (C/1996 B2) kuyruğundaki ve komasındaki ayrıntıları gösteren, yüksek düzeyde işlenmiş sayısallaştırılmış görüntü. (Yazarın resmi.)

Tablo 17.1.Yalnızca Kameralı Asteroitler ve Kuyruklu Yıldızlar

Kamera tipi	asteroitler	Kuyruklu yıldızlar
akıllı telefon	Numara	muhtemelen*
Tablet	Numara	muhtemelen*
Cep	muhtemelen**	muhtemelen**
Film	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet
Video	Evet***	Evet***
CCD/CMOS	Evet***	Evet***

* NightCap Kamera, Windows eşdeğeri yazılım, en yeni nesil akıllı telefon ve tabletler ve yeterince parlak kuyruklu yıldız ile

** Yeterince parlak bir asteroit veya kuyruklu yıldızla

*** Kamera lensi takılabilirse

Tablo 17.2.Kamera ve Teleskop Prime Focus ile Asteroitler ve Kuyruklu Yıldızlar

Kamera tipi	asteroitler	Kuyruklu yıldızlar
akıllı telefon	Muhtemelen Afokal	Muhtemelen Afokal
Tablet	Numara	Numara
Cep	Muhtemelen Afokal	Muhtemelen Afokal
Film	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet
Video	Evet	Evet
CCD/CMOS	Evet	Evet

Meteorları, Ateş Toplarını, Bolides ve Meteorları Fotoğraflamak duşlar

Bu olaylardan herhangi birini fotoğraflamaya çalışmak balık tutmaya benzer: "Sırbınız suda olmadıkça balık tutamazsınız." Bu olaylarda şanslarını deneyen astrofotoğrafçılar için mantra şudur: "Deklanşör açık değilse onları fotoğraflayamazsınız." Gökyüzü kapsama alanı için mümkün olan en geniş görüş alanını istediğinizden, bu olaylar en iyi Yalnızca Kamera modunda görüntülenir. Kamera ve Teleskop modunda gökyüzünde kareye bir meteor yakalayan başka bir şeyi fotoğraflayan birkaç şanslı astrogörüntüleyici oldu, ancak bunun olma olasılığı astronomik.

Tekil göktaşları, ateş topları ve bolidler, herhangi bir gün veya gece boyunca rastlantısal fotoğrafik olaylardır. Evet, gündüz saatlerinde fotoğraflanan/videoya çekilen ateş topları ve çok parlak toplar oldu. Genellikle bu gündüz ve gece fotoğrafları tamamen şans eseridir. Birisi başka bir şeyi fotoğraflamış olabilir - bir futbol maçı, yıldızlar, bir gece manzarası - ve neyse ki oldukça harika bir şey görüntülemiş olabilir.

Göktaşlarını, ateş toplarını ve göktaşlarını yakalama umuduyla gece gökyüzünü tüm gökyüzü kameralarıyla görüntüleyen insanlar var. Güvenlik kameraları da aynısını yapabilir - yine şanslıysa.

Bu olaylardan herhangi birini görüntüleme olasılığınız, yılın en büyük meteor yağmurlarından biri sırasında, Ağustos'ta Perseidler ve Aralık'ta İkizler üzerinde yoğunlaşıyor. Bu büyük sağanak yağışlar, karanlık bir gökyüzü bölgesinde aysız bir gecede çok sayıda meteorla birlikte parlak göktaşları ve bazı ateş topları için iyi üreticilerdir.

Amerikan Meteor Topluluğu ve referanslarınız, belirli bir meteor yağmurunun zirvesinin ne zaman olacağı ve radyantın -gökyüzünde göktaşlarının geldiği görünen alan- nerede olduğu konusunda bilmeniz gereken tüm bilgileri size sağlayacaktır. Meteor yağmurları, radyanın bulunduğu takımyıldızlara göre adlandırılır, bu nedenle tripoda monte edilmiş kameranızı geniş açılı bir mercekle gökyüzünün genel yönüne radyanttan birkaç yumruk öteye doğrultmak iyi bir başlangıçtır.

Kameranızı nereye doğrultacağınız, meteor yağmurlarının "balık tutma" yönüdür, çünkü tamamen şansa bağlıdır. Gökyüzünü izliyorsanız ve gökyüzünün fotoğrafını çektiğiniz bölümünde hiç göktaşı parlamıyorsa, ancak gökyüzünün başka bir bölümünde olası bir göktaşı desenini fark ederseniz, deneyin ve görün. Umarım şanslı olmak için bütün geceniz var!

Yağmurun bir parçası olan meteorlar gökyüzünün herhangi bir yerinde görünebilir ve ışımaya kadar izlenebilir. Yağmurla ilgili olmayan sporadik meteorlar da astropikinizde görünebilir. Sporadikler radyanta geri dönmeyecek ve muhtemelen yağmurun parçası olan meteorlardan farklı bir açıda veya açıdan görünecektir.

Gece ilerledikçe gökyüzünün doğudan batıya hareketi nedeniyle radyan hareket edecektir. Tarihsel olarak meteor yağmurları, Dünya'nın meteor akışına karşı karşıya olduğu şafaktan önceki saatlerde en iyi durumda. Her meteor yağmurunun kendine has özellikleri vardır, bu yüzden onları okumak ve onları fotoğraflamak için bir plan yapmak iyi bir fikirdir.

NightCap Kamera bir meteor yağmuru moduna sahiptir, bu nedenle bir iPhone veya iPad'iniz ve bir montajınız varsa denemeye değer olabilir. DSLR'ler, CSC'ler ve SLR'ler, kamera lensleriyle eşleştirilemeyecekleri sürece kullanışlı olmayan saf astro kameralarla iyi seçimlerdir. O zaman bile, onlarla bir bilgisayar kullanmak zorunda kalacaksınız.

Meteor yağmurlarını fotoğraflamak çok hoş bir deneyim olabilir. Fotoğraf makinenizin kurulumuna bağlı olarak – Astrofotografi Kural 1 ve 2 – fotoğraf makineniz görüntüleri önceden belirlenmiş bir süre veya görüntü için önceden ayarlanmış bir pozlamada otomatik olarak gösterecek şekilde programlanabilir. Böylece kameranızı, radyanttan biraz uzakta, gökyüzündeki ilgi alanınıza işaret eden bir tripoda yerleştirirsiniz. Objektifi sonuna kadar açın ve maksimum pozlama için 500 kuralını kullanın; bir test atışında ve SAAS'ta yaklaşık ISO 1000'i deneyin. Gökyüzü arka planının o kadar parlak olmasını istemezsiniz ki, daha sönük meteorları göremezsiniz. Gerçekten karanlık bir gökyüzünüz varsa, uzun bir pozlama sırasında yıldızların izini sürmesine izin verebilir ve herhangi bir meteor görüntüleyip görüntülediğinizi görebilirsiniz.

Unutmayın, radyan gökyüzünde hareket eder, bu nedenle kameranızın işaretini olduğu gibi hareket ettirmek isteyebilirsiniz, ancak zor ve hızlı bir kural yoktur. Meteor astropikleri için balık tutuyorsun. Kamera tüm işi yaparken arkanıza yaslanın ve güzel bir şezlongda dinlenin. Bol bol atıştırmalık ve içecek alın ve havanız soğuduysa battaniye veya uyku tulumu alın. Pozlamalar çekilirken sadece gökyüzünü izleyin ve keyfini çıkarın. Fotoğraf makineniz bu otomatik pozlamayı sizin için yapamıyorsa, fotoğraf makinenizin yanında güzel bir rahatlatıcı sandalyeye sahip olun ve fotoğraf makinesini deklanşör kullanarak çekmeye devam edin. Bunu yaparken hala gökyüzüne bakabilirsiniz.

Gece ilerledikçe filtrenizde veya lensinizde çiy olup olmadığına dikkat edin. Çiy oluşursa, merceği veya filtreyi ısıtmak ve çiyden kurtulmak için kameranızı eviniz veya arabanız gibi sıcak bir ortama götürmeyi deneyin. Herhangi bir rüzgarda kameranızı yukarıda tutmak çiyi de kaldıracaktır. *Yapmalensi* veya filtreyi çizebileceğinden sadece silin. Çiy eğilimli bir ortamda yaşıyorsanız, çevrimiçi kontrol ederek kameranız için bir çiy ısıtıcısı almayı düşünün. Parasoley kullanmak çiy konusunda biraz yardımcı olabilir.

Şanslı olup olmadığınızı ve bir veya iki meteor (veya gerçekten şanslıysa daha fazla) olup olmadığını görmek için, indirdiğiniz görüntüleri bilgisayar monitörünün en parlak olduğu karanlık bir odada gözden geçirin. Loş bir meteor olabileceğinden, her görüntüyü dikkatlice inceleyin. Yazılıma sahipseniz, tüm bu görüntüleri gece gökyüzünün hareketini gösteren güzel bir küçük videoda birleştirebilirsiniz. Gelişmiş bir işleme tekniği, tüm görüntülerinizi bir kompozit için bir araya getirmektir - astrofotografi etiği uyarınca izleyicilere bunun bir bileşik olduğunu bildirdiğinizden emin olun.



*Camera & Mode: D810a 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: Believed to be 2000
Exposure: 30 seconds
Processing: Mac Photos*

17.11.Parlak bir Perseid meteoru. Sağ altta daha soluk bir Perseid var. (Yazarın resmi.)

Sonuçta, yıldızların altında zaman geçirmenin güzel bir yolu.

Tablo 17.3.Meteorlar et. al. Yalnızca Kamera ile

Kamera tipi	Meteorlar, Ateş Topları, Bolides, Meteor Yağmurları
akıllı telefon	Muhtemelen*/**
Tablet	Muhtemelen*/**
Cep	muhtemelen**
Film	Evet
CSC'ler	Evet
DSLR	Evet
Video	Evet***
CCD/CMOS	Evet***
ALL SKY ZWO 120	Evet**

* Meteor modunda NightCap Kamera, Windows eşdeğeri yazılım, son nesil akıllı telefon ve tabletler ile.

** Yeterince parlak bir nesneyle

*** Kamera lensi takılabilirse

Sonuç olarak

Asteroitler, kuyruklu yıldızlar, meteorlar, ateş topları, bolidler ve meteor yağmurlarının her biri, fotoğraf çekmek söz konusu olduğunda kendi en iyi uygulamalarına sahiptir. Anahtar, ne için bir astropik almak istediğinizi belirlemek ve ardından bunu yapmak için uygun modu ve donanımı ayarlamaktır. Güneş Sistemi'nin doğuşundan kalan bu artıkların her biri, şansın iyi bir atış yapmaması veya bazı oldukça muhteşem astropiklerin neden olduğu bazı hayal kırıklıklarına neden olabilir. Hem yeterince zaman hem de kameranızla yıldızların altında deneyim yaşayacaksınız.

Kuyruklu Yıldız NEOWISE 2020

Sonunda Kuzey Yarımküre, çıplak gözle görülebilecek kadar parlak C/2020 F3 (NEOWISE) Kuyruklu Yıldızı şeklinde parlak bir kuyruklu yıldızla kavuştu. Astrofotoğrafçılar çok mutluydular ve NEOWISE aylarca gösteriler sergiledikleri için kendilerinin de yanındaydılar. NEOWISE, astrofotografi ve astronomi web sitelerini domine etti.

NEOWISE başlangıçta şafaktan önce sabah gökyüzündeydi ve daha sonra alacakaranlıktan sonra gece gökyüzüne geçti. Kendini her iki moda da ödünç verdi, ancak yazar ufuk kısıtlamaları nedeniyle yalnızca Yalnızca Kamera'da görüntü alabildi.



Object Viewed: NEOWISE (Image By the author)

Camera & Mode: D810a 28-300 @85mm f/5 lens on tripod Camera Only.

ISO: 1,000

Exposure: 15 seconds

Processing: Mac Photos

Comment: Nice contrast with clouds and stars.

17.12.Sabah NEOWISE. (Yazarın resmi.)



Object Viewed: NEOWISE (Image By the author)

Camera & Mode: D810a 135mm f/2.8 lens on tripod Camera Only.

ISO: 3200

Exposure: 8 seconds

Processing: Mac Photos with stacking of six images using Starry Sky Tracker

Comment: Ion and dust tail prominent even with light pollution. Stacking

REALLY helped bring out detail in this astropic.

17.13.NEOWISE, 52 yaşındaki bir telefoto lens ile akşam çekilmiştir - yazarın satın aldığı ilk lens. (Yazarın resmi.)



Aurora ve Parlamalar gökyüzünde

Biz burada astronomik nesnelerle değil, gece gökyüzünde görülen çeşitli fenomenlerle uğraştığımız için bu bölümde biraz ayrılıyoruz. Bu parıltılardan bazıları Dünyamızın atmosferindeyken, diğerleri Güneş Sisteminin kendisindedir. Her birini görmek ve fotoğraflamak oldukça şaşırtıcı ama onları görmek için özel koşullar ve/veya yılın zamanları gerekiyor. Birçoğunun da görülmesi için çok karanlık gökyüzü gerekiyor. Atmosferimizdeki parıltılarla başlayacağız – aurorae, STEVE,airglow ve noctilucent bulutlar (NLC'ler). O zaman zodyak ışığını öğreneceksin,hepsi Güneş Sistemi'ndeki ekliptik boyunca yer alan ve tozdan kaynaklanan zodyak bandı ve gegenschein - evet, toz.

Tüm bu olaylar, Kamera ve Teleskop tavsiye edilmediğinden Yalnızca Kamera modunda fotoğraflanacaktır.

Aurora

Aurora veya auroralar, sırasıyla Aurora Borealis ve Aurora Australis olarak bilinen Kuzey ve Güney Yarımkürelerin yüksek enlemlerinde gerçekleşen iyi bilinen atmosferik fenomenlerdir. Aurora daha düşük enlemlerde de görülebilir, ancak bunun gerçekleşip gerçekleşmeyeceği, ilgili güneş aktivitesinin düzeyine bağlıdır. Auroralar, gezegenimizin kutuplardaki yüklü manyetik alanlarla etkileşime girmesinin sonucudur.

Güneş fırtınaları ve diğer ilgili güneş olayları tarafından Güneş'ten fırlatılan veya kelimenin tam anlamıyla üflenen parçacıklar.

Aurora, kişinin enlemine ve gözlemci için mevsime bağlı olarak yıl boyunca görülebilir. Aurorae, İzlanda, Alaska ve diğer tercih edilen görüntüleme yerlerine yıllık geziler ile önemli astroturizm cazibe merkezleridir. İyi haber şu ki, oldukça nadir oldukları daha düşük enlemlerde değilseniz, onları görmek için gerçekten seyahat etmek zorunda değilsiniz.



*Camera & Mode: Nikon E5700 w/ 8.9-mm f/2.8 (adjustable lens) on tripod.
Camera Only.
ISO: 400
Exposure: 8 seconds
Processing: Mac Photos*

18.1.2003 Aurora, Virginia'da. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
 ISO: 2000
 Exposure: 3 seconds
 Processing: Mac Photos

18.2. Aurora, Alaska'da denizde görüntülendi. *yıldız efsanesi*. (Yazarın resmi.)

Aurora'yı görüntülemek ve fotoğraflamakla ilgileniyorsanız, en iyi seçeneğiniz onları izleyen çeşitli web sitelerini ve sosyal medya kuruluşlarını izlemektir. Genellikle Güneş, aurora üretme potansiyeline sahip bir tür olaya sahipse, kelime dışarı çıkar. Kişiselleştirilmiş uyarılar için kaydolabilirsiniz, ancak Ulusal Oşinografi ve Atmosfer İdaresi'nin (NOAA) özel bir web sitesi aracılığıyla auroraları izleyen Uzay Hava Durumu bölümünü de kontrol edebilirsiniz. "Aurora 30 Dakika Tahmini", Kuzey ve Güney Yarımküre aurora tahminlerini sürekli olarak günceller. Ayrıca NOAA'nın daha uzun menzilli planlama için bir "Üç Günlük Aurora Tahmini" web sitesi vardır. Bölüme Bakın [23](#)bu web siteleri için.

İPUCU: Gökyüzünüzü aydınlattığı tam gelişmiş bir aurora olayının ortasında olacak kadar şanslı değilseniz, auroraların kuzey (veya okuyucularımız için güney) ufkunda olması çok olasıdır, ama onları sadece gözlerinizle göremezsiniz. Aurora, gözlerimizin o kadar iyi algılayamadığı çeşitli tonlara sahip olabilir. Bunu ufukta düşük bir olayla birleştirin ve sadece görsel bir kontrolle onu kaçırabilirsiniz.

NOAA veya diğer uyarı yöntemleri bölgenizde aurora olduğunu söylüyor ancak onu görmüyorsanız, yukarıda verilen ayarları ve takip edilecek fotoğraf ipuçlarını kullanarak kuzey (güney aşağı) ufkunun bazı fotoğraflarını çekmeyi deneyin.

STEVE

Aurora peşindeyken, parlak mor-beyaz bir filament arayışında olun. Aurora olmadığı için auroradan belirgin şekilde farklı görünecek. Bunu gökyüzünde görürseniz, bir STEVE – Güçlü Termal Emisyon Hızı İyileştirme – olayı görme olasılığını düşünün. Bir STEVE olayının bir aurora ile görülmesi çok yaygındır. Bilim adamları, aurora gözlemcileri tarafından onlarca yıldır fotoğraflanıp gözlemlenmesine rağmen, 2018'de bir STEVE'nin ne olduğunu anladılar. STEVE'e, auroradan farklı manyetik alan çizgileri boyunca hareket eden bir akımda çok hızlı hareket eden aşırı sıcak parçacıklar neden olur. Bir STEVE olayı gördüğünüzü düşünüyorsanız, Bölümdeki STEVE web sitesi listesini kontrol edin.[23](#).



*Camera & Mode: D810a w/ 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 4000
Exposure: 6 seconds
Processing: Mac Photos*

18.3.Alaska'da denizde görülen bir STEVE olayı *yıldız efsanesi*, inanılmaz bir auroral ekran ile. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
 ISO: 4000
 Exposure: 8 seconds
 Processing: Mac Photos

18.4. Alaska'da denizde yıldız efsanesi, STEVE ve aurora ile. (Yazarın resmi.)

Bir aurora fotoğrafı çekmek için geniş açılı veya 35 - 50 mm lensli bir tripoda ihtiyacınız olacak. Sabit bir tripod iyi olmalı, ancak motorlu denemek istiyorsanız devam edin ve deneyin. Aurora, gökyüzünün küçük veya büyük bir alanını kaplayabilir ve hemen hemen her yerde olabilir. Tam üzerinizde veya ufka sarılıyor olabilirler. Şaşırtıcı olan şey, şekillerini ve renklerini ne kadar hızlı değiştirebildikleridir.

Sadece kameranızı doğrultun - herhangi bir tür parlak aurora'yı fotoğraflayabilir - eğer görürseniz auroraya. Değilse, ancak bölgeniz için bir uyarınız varsa, aurora ucunu hatırlayın ve kameranızı gökyüzünün uyarıyı içeren alanına doğrultun. İlk ayarlarınız için yukarıdaki astropiklerin ayarlarını ve ardından SAAS'ı kullanın.

hava parıltısı

İşte bir aurora olduğunu düşünebileceğiniz ama öyle olmadığını düşündüğünüz başka bir atmosferik parıltı – airglow. Bu parıltı, Güneş'in atmosferimizdeki oksijen ve nitrojen moleküllerini iyonize eden günlük ultraviyole ışığından gelir. Gece boyunca, bu iyonize parçacıkların rekombinasyonu gerçekleştiğinde ve bu süreçte ışık verdiğinde hava ışıması meydana gelir. Hava parıltısı mavi, kırmızı, yeşil ve sarı olabilir. Yeşil, en parlak renk ve gözlerimizin en iyi görebileceği renk olacaktır.

Airglow'u görmek zordur ve çok karanlık bir gökyüzü gerektirir.

Gezegenin herhangi bir yerinde meydana gelebileceğinden, genellikle ufka yakın olduğundan ve aurora görünümüne sahip olmayacağından, Airglow auroralardan kolaylıkla ayırt edilebilir. Ancak gökyüzündeki bu hayaleti fotoğraflamak için en iyi şansınız için karanlık gökyüzüne ve açık bir ufka ihtiyacınız olacak.

Havada ışıma olduğundan şüphelendiğiniz bir şey görürseniz, aşağıdaki fotoğraf kurulumunu deneyin. Aurora gibi, 35 ila 50 mm'ye kadar geniş açılı lensli bir tripoda ihtiyacınız olacak. 14 mm yeterli ayrıntı sağlamayabileceğinden ve 50 mm'lik bir görüş alanı çok küçük olabileceğinden, çeşitli lenslerle pozlamayı denemek isteyebilirsiniz.

Fotoğraf makinenizi ilgi alanına yönlendirmek ve yönlendirmek için ISO 5000'i deneyin. Pozlarınızı ve SAAS'ınızı alın. Hava parıltısının fotoğrafını çekip çekmediğinizi belirlemek için, bilgisayar ekranınızı tam parlaklıkta ve karanlık bir odada kullanarak astropiklerinizi incelemek isteyebilirsiniz, çünkü hava parıltısını bir kamera LCD'sinde görmek zor olabilir.

NLC'ler

Bunlar, gökyüzündeki mavi-beyaz elektrik arkları gibi tüm dünyayı arayan inanılmaz bir manzara! Noctilucent bulutlar normalde her iki yarım kürede de 45 dereceden 65 derece enlemlerine kadar görülebilir. 2019'da Kuzey Yarımküre'de NLC'ler çok daha güneyde görüldü ve aslında en düşük kuzey enlemleri için rekor kırdı.

Kuzey Yarımküre için NLC sezonu Mayıs-Ağustos arası, Güney Yarımküre için ise Kasım-Şubat arasındır. NLC'ler en iyi gün batımından sonra veya gün doğumundan önce, 90 dakikadan iki saate kadar izlenir. Aurora gibi NLC'ler ufukta meydana gelebilir veya gökyüzünde daha yüksek olabilir.

NLC'ler atmosferde en az 50 mil yükseklikte (mezopoz) çok yukarıdadır ve gezegenimizin en yüksek bulutlarıdır. Onları görüyoruz çünkü Güneş sizin için batmış olmasına rağmen hala o yükseklikte Güneş tarafından aydınlatılıyorlar. NLC'ler, göktaşı tozuyla veya gerçekten göktaşı dumanıyla kaplanmış buz parçacıklarıdır! Elbette bu, son bölümdeki konumuzla bağlantılıdır ve tüm bu kozmik döküntülerin atmosferimize ve yeryüzüne doğru yol aldığını gösteren olumlu bir kanıttır.



*Camera & Mode: D810a w/ 28- to 300-mm f/3.5-5.6 at 82-mm f/5 on tripod. Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 1 second
Processing: Mac Photos*

18.5.NLC denizde görüntülendiAzamara Peşinde.(Yazarın resmi.)

NLC'ler için, aurora ve airglow için kullandığınız aynı fotoğraf kurulumunu kullanın. NLC'leri tespit etmek hava ışımından çok daha kolay olacak ve aurora NLC'lerle birlikte gökyüzünde olabilir, bu yüzden tetikte olun.

NLC'leri fotoğraflamaya hazırlanırken, gün doğumundan önce gökyüzünün daha parlak ve gün batımından sonra daha da kararmasına dikkat etmeniz gerekecek. NLC'ler oldukça parlaktır, bu nedenle başlangıç olarak yukarıdaki NLC astropic ayarlarını kullanın. Her zaman olduğu gibi, SAAS.

Zodyak Işığı

Atmosferi geride bırakıyoruz ve özellikle ekliptik boyunca Güneş Sistemi'ne gidiyoruz. Toplu olarak zodyak ışığı (ZL) olarak bilinen "yanlış şafak" ve "yanlış alacakaranlık", fotoğraf makinenizi ve lensinizi bekliyor. Yılın belirli zamanlarında görülen gökyüzündeki bu hayalet, Ay'ın olmadığı ve ufku engellenmemiş karanlık bir gökyüzü alanında bakıldığında gerçekten dikkatinizi çeker. Zodyak ışığı, gün doğumundan yaklaşık iki saat önce ve gün batımından sonra derin alacakaranlıkta görülür.

En iyi şekilde piramidal veya uzun bir forma sahip olarak tanımlanan zodyak ışığı, uygun ufuktan, tepesinde sivrilen geniş bir bantta gerçek bir uca kadar uzanacaktır. Gökyüzü ve ufuk açık olduğunda çıplak gözle görmek çok belirgin ve kolaydır.



Camera & Mode: D810a w/ 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 3200
Exposure: 30 seconds
Processing: Mac Photos

18.6. Skyland, Shenandoah Ulusal Parkı'nda burç ışığı, sağ üstte Orion'dan geçen kış Samanyolu ile parlak Venüs'ün üzerinde. (Yazarın resmi.)

Ekliptik düzlemi ile hizalanmış iç Güneş Sistemi'nde bulunan sayısız toz parçasından yansıyan güneş ışığı nedeniyle zodyak ışığını görüyoruz. Mars'ın ötesine kadar Güneş'in en yoğun ve en parlak noktalarında Güneş Sistemi boyunca uzanırlar. Bu toz, 4.6 milyar yıl önce Güneş Sistemi'nin oluşumundan, kuyruklu yıldız ve asteroit enkazından ve aylar ve gezegenler üzerindeki çarpmalardan fırlatılan malzemelerden geliyor.

Referanslarınız, özellikle *gözlemcinin el kitabı*, Zodyak ışığının her yarım küreden en iyi görüntülediği tarihleri belirleyecektir. Genel olarak konuşursak, bu birincil görüntüleme dönemleri aşağıdaki gibidir.

Mart Ekinoksu civarında en iyi görüntüleme ile Şubat ayının sonundan Mayıs ayının başlarına kadar:

Kuzey Yarımküre Akşam (B) derin alacakaranlık
Güney Yarımküre Sabah (D) derin alacakaranlık
 Ağustos ayının sonundan Kasım ayının başlarına kadar, Eylül Ekinoksu civarında en iyi görüntüleme:

Kuzey Yarımküre Sabah (D) derin alacakaranlık
Güney Yarımküre Akşam (B) derin alacakaranlık

Bu bölümde anlatılan diğer olaylar gibi, bir tripod üzerinde bir kamera bir gerekliliktir. Başlangıç maruziyetiniz ve SAAS olarak, verilen astropikteki ayarları kullanın. Ay yoksa ve açık ve engelsiz bir ufka sahipseniz zodyak ışığını görmek oldukça kolaydır. Eğer varsa, muhtemelen ZL'yi kameranızın LCD'sinde görebileceksiniz. Değilse, bilgisayarınızda maruziyetinizi kontrol edin. Gezegenler veya Pleiades gibi diğer gökyüzü manzaraları gibi gökyüzündeki diğer nesnelerle eşleştirilmiş ZL'ye dikkat edin.

Zodyak Bandı ve Gegendchein

Kendinizi çok karanlık bir gökyüzü sitesinde bulursanız ve zodyak ışığını fotoğraflama şansınız varsa, parasız kalın ve zodyak grubu ve gegenschein olarak bilinen iki çok zor olayı fotoğraflamaya çalışın.

Gökyüzü tamamen karanlık olduğunda, burç ışığını gördüğünüz ve umarım fotoğrafını çektiğiniz yerden ekliptik boyunca bakın. Ekliptikteki takımyıldızlar boyunca çok zayıf bir ışık şeridi görebilirsiniz - zodyak kuşağı. Ekliptiğin kesiştiği meridyen üzerinde yerel gece yarısı, gegenschein veya "karşı ışım" olarak bilinen zayıf bir parlaltı olabilir.

Bunlardan hiçbirini görsel olarak göremeseniz bile ve karanlık bir gökyüzü bölgesindeyseniz, muhtemelen bu ikisini yakalamak için ekliptiğin içinden geçtiği takımyıldızları fotoğraflamaya değer olabilir. Yazılımınız size ekliptik çizgisini ve meridyeni nereden geçtiğini gösterecektir. Tek yapmanız gereken, kameranızı belirtilen alanlara gökyüzüne doğrultmak.

Zodyak bandını ve gegenschein'i fotoğraflamaya gelince - evet, aynı kurulum, kamera ve tripod. 35 mm'ye kadar geniş açılı bir lens kullanın. Lens pozlama süreniz için ISO 3200 ila 5000'i ve 500 Kuralını kullanın. SAAS. ZL'den yerel gece yarısına doğru ilerlerken, ekliptik takımyıldızlarının maruz kalmanızın merkezinde olmasını istersiniz. Gegenschein'i denemek için meridyen-ekliptik buluşmasında olan takımyıldızı ortalayın. Astropiklerinizi incelemek için bilgisayarınızı tam parlaklıkta ve tamamen karanlıkta kullanın.

Hava parlaltısı, zodyak kuşağı veya gegenschein olup olmadığını görmek için astropiklerinize bakarken, Bölüm'de tartıştığımız gibi, biraz hızlı astropik işlem yapın.[21](#), hayaletten tamamen vazgeçmeden önce. bu mümkün

Parlaklık, kontrast ve diğerleri gibi bazı işleme araçlarını güçlendirerek, gökyüzünün bu hayaletlerinin bazı iyi astropiklerine sahip olma yolunda ince ayar yapabilirsiniz.

Tablo 18.1. Aurora ve Gökyüzü Yalnızca Kamerayla Parlıyor

Kamera tipi	Aurora, STEVE, NLC'ler, Airglow	Zodyak Işığı/Bant, Gegenschein
akıllı telefon	Muhtemelen, Daha Az Hava Işığı	muhtemelen*
Tablet	Muhtemelen, Daha Az Hava Işığı	muhtemelen*
Cep	Muhtemelen, Daha Az Hava Işığı	muhtemelen*
Film	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet
Video	Evet**	Evet**
CCD/CMOS	Evet**	Evet**

* Zodyak ışığı sadece ve yeterince parlaksa

* * Kamera lensleri takılabilirse

Sonuç olarak

Bu bölümde bahsettiğimiz parıltıları Yalnızca Kamera modunda görme ve fotoğraflama şansınız varsa, harcanan zaman ve emektir. Tam bir aurora/ STEVE/NLC olayı sizi büyüleyecek ve hayretler içinde bırakacak. Zodyak ışığı, gece başladığında veya bittiğinde değerli bir fotoğraf arayışı olacaktır. Tanımlanan diğer parıltılar, orada olup olmadıkları konusunda sizi kızdıran gökyüzündeki hayalet hayaletler olacak.

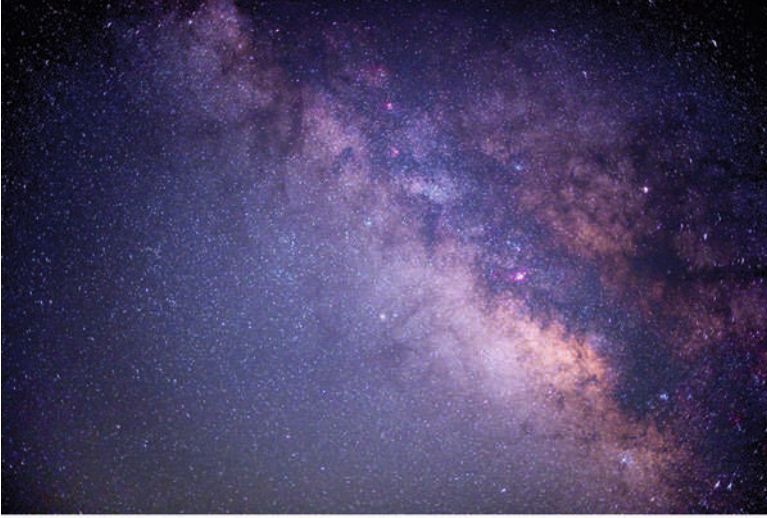
19. Bölüm



Samanyolu

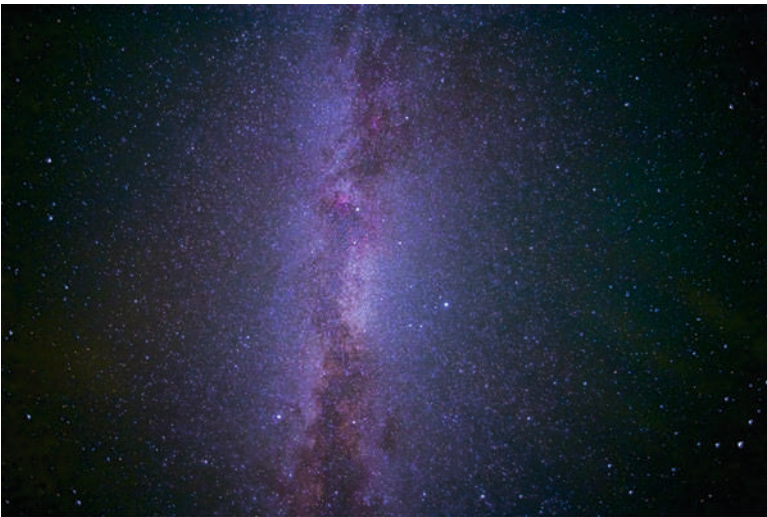
Karanlık bir gökyüzü alanından Samanyolu'nu görmek gibi içinizde böylesine ham ve ilkel bir duygu uyandıracak çok az gök manzarası vardır. Tıpkı bir güneş veya ay tutulmasının tamamı gibi, sizi tam bir huşu ve şaşkınlık içinde bırakır. Ne yazık ki, Kuzey Amerika'da ev galaksimizi görmek için gerçekten karanlık gökyüzü bulmak zor. Kuzey Amerika'daki nüfusun yüzde 80 ila 90'ının ışık kirliliği nedeniyle Samanyolu'nu göremediği tahmin ediliyor.

Bunu yapmak mümkün olduğu için söylenebilir. Bölümde tartıştığımız gibi 10, yakındaki federal, eyalet ve yerel parkların çevrimiçi olarak aranması yardımcı olabilir.



Camera & Mode: D810a w/ 50-mm f/1.4 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 4000
Exposure: 5 seconds
Processing: Nikon RAW File processed in Mac Photos

Şekil 19.1.Yaz Samanyolu. 25 Haziran 2017'de Virginia, Shenandoah Ulusal Parkı'ndaki Big Meadows'ta çekildi. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 6400
Exposure: 30 seconds
Processing: Nikon RAW File proceeded in Mac Photos

19.2.Yaz Üçgeni Samanyolu. Resim, Virginia, Shenandoah Ulusal Parkı'ndaki Big Meadows'ta çekildi. (Yazarın resmi.)

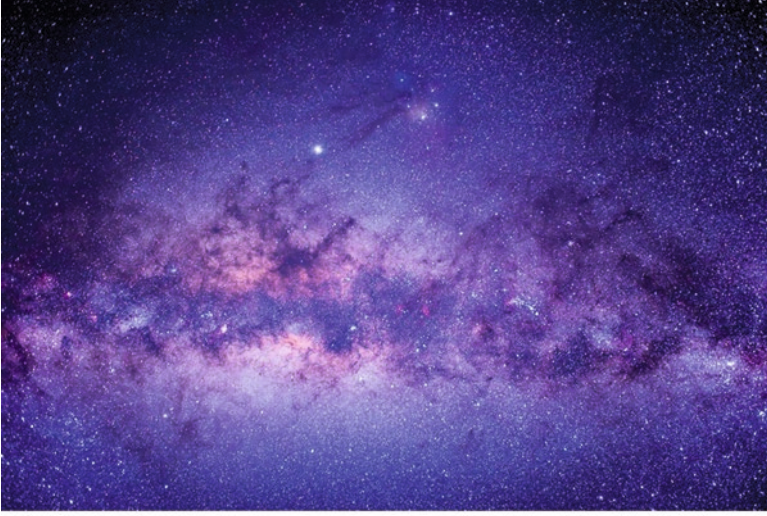
Ayrıca, bir okyanusun ortasında bir yolcu gemisindeyseniz, Samanyolu, Harika sonuçlar ve zemin ile Yalnızca Kamera modunda fotoğraflanabilir.



Camera & Mode: D810a w/ 35-mm f/1.4 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 1000
Exposure: 8 seconds
Processing: RAW Nikon file processed in Mac Photos

19.3.Denizde görüldüğü gibi SamanyoluAzamara PeşindeŞili fiyortlarında. Venüs, Samanyolu'nun galaktik merkezi ile bir dağın tepesinde yükselir ve Venüs fiyortun sularına yansır. (Yazarın resmi.)

Kendinizi astroturizm seyahatinde bulursanız, kesinlikle karanlık gökyüzü sitelerinin olup olmadığını belirlemeye değer.



Camera & Mode: D810a w/ 35-mm f/1.4 lens on tripod. Camera Only.

ISO: 3200

Exposure: 13 seconds

Processing: RAW Nikon file processed in Mac Photos

19.4.Atacama ölü'ndeki Samanyolu. Galaksimizin bu şaşırtıcı astropiğı, gezegendeki en bozulmamış karanlık gökyüzü alanlarından birinde çekildi. (Yazarın resmi.)

Bulunduğunuz yere bağılı olarak, banliyölerde veya deniz kıyısındaysanız, yaz aylarında gökyüzüne yayılan sütlü bandın bir kısmını alabilirsiniz.



Camera & Mode: D810a w/ 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 4000
Exposure: 5 seconds
Processing: Mac Photos

19.5.Banliyö yaz Samanyolu. Samanyolu'nun yakınında 10 günlük parlak bir Ay ile bile görülebilir. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 10 seconds
Processing: RAW Nikon file processed in Mac Photos

19.6.Yaz Samanyolu'nun deniz kıyısındaki gece manzarası. Ön planda biraz ışık kirliliği olsa bile Samanyolu görülebildi. (Yazarın resmi.)

Doğru yere, kameraya ve bir tripoda monte edilmiş lense sahipseniz, Samanyolu'nu fotoğraflamak gerçekten çok kolaydır. Motorlu bir tripod gerekli değildir, ancak isterseniz kesinlikle birini kullanabilirsiniz. Gösterilen tüm astropikler, düz, eski bir üçayak üzerinde çekildi. Karanlık bir gökyüzü sitesindeyseniz, herhangi bir kamera, gökyüzündeki en parlak ve en geniş açıklığında olduğu yaz Samanyolu'nu fotoğraflama potansiyeline sahiptir. Bunu yaparken ne kadar iyi performans gösterdiği tamamen kullanılan kamera ve lense bağlıdır.

Samanyolu, yukarıdaki astropiklerden de görebileceğiniz gibi, geniş açılı veya 35 ila 50 mm lens ile birleştirilmiş bir DSLR veya CSC ile en iyi şekilde fotoğraflanır.

Bununla birlikte, daha önce açıklanan astro-geliştirme yazılımı ve/veya bu kameraların en yeni nesli ile bir akıllı telefon ve tablet kullanarak Samanyolu'nu en parlak olduğu anda fotoğraflamak mümkün olmalıdır. NightCap Kamera için "yıldız modu" önerilir.

İyi bir lense sahip bir cep kamerası da Samanyolu'nu görüntüleyebilmelidir.

ISO 3200 film kullanan film kameraları – Bölüm'de tartışıldığı gibi şu anda mevcut olan en yüksek ISO filmi²– Samanyolu'nu kolayca görüntüleyebilmelidir. Daha yüksek ISO nedeniyle film greni bir sorun olabilir. Film kamera kullanıcıları denemek ve görmek zorunda kalacak.

Normal geniş açılı ve 35 ila 50 mm lenslerle donatılmış saf astro kameralar Samanyolu'nu kolayca görüntüleyebilmelidir.

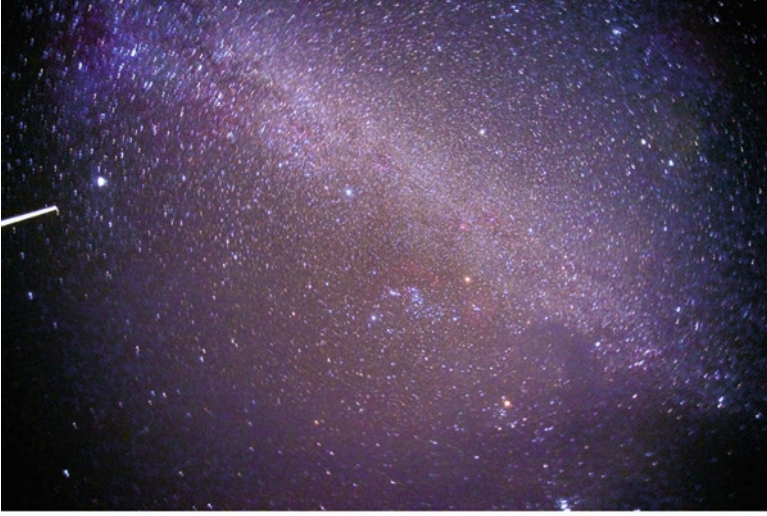
Önceki astropiklerden sağlanan ayarlar, daha sonra SAAS yapabileceğiniz Samanyolu'nu fotoğraflamak için iyi bir başlangıç noktasıdır.

Yazılımınızı ve diğer kaynakları kullanarak, Ay'ın ne zaman gökyüzünde olduğunu belirleyebilirsiniz; bu, herhangi bir yerden mümkün olan en iyi Samanyolu astropiklerini elde etmek için bir zorunluluktur.

Yazılımınızı ve kaynaklarınızı kullanarak Samanyolu'nun yönünü de belirleyebilirsiniz. Samanyolu, bulunduğunuz yere ve yılın hangi saatinde olduğuna bağlı olarak gökyüzündeki görünümünü değiştirir. Gerçek veya tahmini konumunuz, saatiniz ve tarihiniz için ayarlayabileceğiniz ve Samanyolu'nun gökyüzünde nasıl görüneceğine dair bir görüş elde edebileceğiniz için yazılımınızın büyük temettü ödediği yer burasıdır.

Yazılımınız, galaksimizin görünümünü ekranınızda sunmanın çeşitli yollarına izin veren bir "Samanyolu" kategorisine sahip olmalıdır. Gökyüzünde gördüğünüz ve fotoğrafladığınız şeyi en iyi şekilde temsil ettiği için "Gerçekçi Görünüm"ü kullanın. Her iki yarımkürede de yaz, tüm gökyüzüne yayılabileceğinden Samanyolu için en yoğun zamandır. Ekvatorda da oldukça gerçek dışı bir görüntü var, çünkü galaksimiz tüm gökyüzüne yayılabilir.

Samanyolu, kışın da görülebilir ancak yazın olduğu kadar göz alıcı değildir. Kış Samanyolu, kış takımyıldızlarını korur ve özellikle Sirius ile çok güzel bir çerçeveleme yapar.



Camera & Mode: D810a w/ 14-mm f/2.8 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 5000
Exposure: 30 seconds
Processing: NEF RAW processed in Mac Photos

19.7. Hint Okyanusu'nda çekilen fotoğrafla birlikte kış Samanyolu *Denizcilik*. Bu görüntü, Orion'un hemen üzerinde görünen Barnard'ın hidrojen gazı Döngüsünü ve kışın Samanyolu'ndaki tüm yıldızları ve tozu ortaya çıkarmak için yüksek oranda işlendi. (Yazarın resmi.)

Bu bölümde Samanyolu'nun astropiklerine dikkatlice bakarsanız, görüntüleri dolduran “kırmızımsı-pembe” alanları ve koyu renkli incecik dalları fark edeceksiniz. Bunlar salma bulutsuları ve karanlık bulutsulardır (nebula için pl.). Emisyon bulutsuları, yeni doğan yıldızların, bulutsulardaki hidrojen gazının hidrojen alfa ışığında yanmasına neden olan yoğun radyasyon yaydığı bölgelerdir. Nikon D810a DSLR, modifiye DSLR'ler ve Canon'un yeni CSC astro kamerasının bu ışığa duyarlı bir sensöre sahip olduğunu hatırlarsınız, bu yüzden Samanyolu'ndaki bu bölgeler öne çıkıyor. Karanlık bulutsular, arka plandaki yıldızları engellemek için bol miktarda gaz ve tozun bulunduğu bölgelerdir. Bu alanları görüntüleyebilmek için karanlık gökyüzüne gerçekten ihtiyaç vardır; boyutları ve şekilleri ile göz kamaştırıcıdır.

Bu özelliklerin her biri bir derin gökyüzü nesnesidir (DSO), çünkü teknik olarak Güneş Sistemimizin ötesindeki her şey bu şekilde sınıflandırılır. Galaksiler hariç, geniş diyafram açıklığına sahip bir teleskopa erişiminiz olmadıkça, tüm DSO'larınız Samanyolu'nda olacaktır. DSO'lar bir sonraki bölümümüzün konusu, bu yüzden onları tartışmayı erteleyeceğiz. Ayrıca Samanyolu'nda bir teleskop kullanımı sizi DSO'lar alanına sokacağından, bu bölüm için bir Kamera ve Teleskop moduna sahip olmayı da erteleyeceğiz.

Tablo 19.1.Sadece Kameralı Samanyolu

Kamera tipi	Samanyolu
akıllı telefon	muhtemelen*
Tablet	muhtemelen*
Cep	Evet
Film	Evet
CSC'ler	Evet
DSLR	Evet
Video	muhtemelen**
CCD/CMOS	muhtemelen**

* iPhone/iPad ve Windows eşdeğeri veya en yeni nesil cihazlar için Nightcap Kamera kullanımı ile.

** Kameranın bu özelliği varsa, takılı kamera lenslerinin kullanılmasıyla

Sonuç olarak

Yaz aylarında karanlık bir gökyüzü alanından Samanyolu, uzunluk ve genişlik olarak parlak ve büyüktür. Herhangi bir kamera tipinde bir tripod, ISO 3200, geniş aç ve 500 Kural pozlama uzunluğunu kullanarak 35 ila 50 mm odak uzaklıklı bir lens kullanmak, size ev galaksimizin çok güzel astropiklerini kazandıracaktır.

20. Bölüm



Derin Gökyüzü Nesneleri

Geçen bölümde tartıştığımız gibi, Samanyolu, diğer galaksiler dışında tüm DSO'larınızın kaynağı olacaktır. Andromeda Gökadası (M31), Üçgen Gökadası (M33) ve Büyük ve Küçük Gökada gibi yakın gökadalardan birkaçında bazıları görmek mümkün olsa da, diğer gökadalardaki DSO'ları görebilmek için oldukça büyük bir teleskopa sahip olmanız gerekir. Küçük Macellan Bulutları.

Her DSO, Messier (M) ve Yeni Genel Katalog (NGC) gibi en popüler olan bir veya daha fazla yıldız kataloğundan bir atamaya sahip olacaktır..Sayısız katalog vardır ve bazıları belirli DSO türleri içindir. Bölümde sağlanan kaynakları kullanarak bu DSO katalogları hakkında bilgi edinebilirsiniz.²³. Yazılımınız, ayarlarınıza bağlı olarak, her bir DSO türü için belirli bir sembol kullanarak gökyüzü ekranında DSO'ları gösterecektir.

Samanyolu için, "gerçekçi görünüm" kullanırsanız, aslında galaksinin bazı DSO'larının görüntülendiğini görebilirsiniz. DSO'ya veya sembolüne tıklamak, fiziksel ve astronomik parametreleri hakkında bilgi ve ardından geçmişinin sözlü bir tanımını ve diğer ilgili bilgileri getirmelidir.

Gökyüzünüzdeki DSO'ları öğrenmenin gerçekten iyi bir yolu, yılın belirli bir zamanında yazılım ekranınıza bakmak ve mevcut DSO'ları belirlemektir. Onları gökyüzünde bulun ve sonra onları okuyun. DSO'lar için gerçekten iyi ve temsili bir katalog, adını Fransız kuyruklu yıldız avcısı Charles Messier'den (1730-1817) alan Messier Kataloğu'dur. Kuyruklu yıldız arayışında kendisine yardımcı olması için 1700'lerin sonlarında yüzün üzerinde DSO'dan oluşan bir katalog derledi. Kataloğuyla, hangi kuyruklu yıldız adaylarının bunun parçası olmadığını ve dolayısıyla kuyruklu yıldız olmak için iyi bir olasılık olduğunu çabucak belirleyebilirdi. O ve diğer kuyruklu yıldız avcıları, bugün bile gökyüzünü tarayarak potansiyel adaylar buluyorlar.

soluk ve bulanık nesneler arıyor. Biri bulunduğunda yapılacak ilk şey bilinen tüm DSO'ları veya kuyruklu yıldızları ortadan kaldırmaktır. Yazılımın ve bilgisayarlı teleskop montajının işe yaradığı yer burasıdır.

DSO'lara dürbünle bakmaya da yardımcı olur, çünkü bunların çoğu bir çift 7x50'lik ve daha yetenekli teleskop bulucularda görülebilir. Anahtar, gökyüzünde nerede olduklarını bilmektir, böylece Yalnızca Kamera modunda, astropik çekmek için gökyüzünü nereye işaret edeceğinizi bilirsiniz. Bulunduğunuz yer, görebileceğiniz DSO'ları belirleyecektir, bu nedenle DSO'ları her iki modda da fotoğraflamaya hazırlanırken bunun farkında olmalısınız.

Yalnızca Kamera

Geçen bölümde gördüğümüz gibi, Samanyolu'nun kuşağındaki bazı parlak DSO'lar, sabit bir tripod üzerindeki kameralarla fotoğraflanabilir. Anahtar, imajınızda hangi DSO'ların olduğunu bilmektir. Bu, astropic'inizi yazılımınız veya referanslarınızla eşleştirmenin yardımcı olacağı yerdir. Göreceğiniz gibi, aynı DSO'lar, Kamera ve Teleskop modu kullanılarak çok daha ayrıntılı olarak fotoğraflanabilir.

Andromeda Gökadası ve Büyük ve Küçük Macellan Bulutları (LMC ve SMC), gördüğünüz gibi sabit bir tripod üzerinde çeşitli lenslerle fotoğraflanabiliyor.



Camera & Mode: D810a w/ 35-mm f/1.4 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 10 seconds
Processing: RAW Nikon Mac Photos

20.1. LMC ve SMC. Fotoğraf Şili'de çekildi. Efekt için ve çerçevedeki ışık kirliliğinden kaynaklanan kötü beyaz dengesine karşı koymak için siyah beyaz kullanıldı. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 35-mm f/1.4 lens on tripod. Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 10 seconds
Processing: Mac Photos

20.2.Orion Bulutsusu. (Yazarın resmi.)

Bu DSO'lar ayrıca telefoto lenslerle çok güzel fotoğraflar çekerler, ancak sabit bir tripod kullanırken gerekli pozlamalar takip etmeye neden olacağından, bindirme işleminde motorlu bir montaj parçasına veya motorlu bir teleskop montajına ihtiyacınız olacaktır.

Samanyolu'nun parlak kesiminde ve adı geçen üç galakside bulunanların yanı sıra birkaç DSO, kamera lenslerinizin menzilinde olacaktır. Bunların çoğu, Kahraman'daki ünlü Çift Küme gibi yıldız kümeleri olacaktır. Güney Yarımküre'de, inanılmaz Omega Erboğa küresel kümesi görüntülenebilir ve bulanık bir yıldıza benziyor.

Kendiniz ve SAAS için yukarıdaki astropiklerden gelen ayarları kullanın. Kendinizi biraz ışık kirliliği olan bir yerde bulursanız, daha kısa bir pozlama kullanmanız gerekebilir.

Tablo 20.1.Yalnızca Kameralı DSO'lar

Kamera tipi	Açıklanan DSO'lar
akıllı telefon	muhtemelen
Tablet	muhtemelen
Cep	muhtemelen
Film	Evet
CSC'ler	Evet
DSLR	Evet
Video	muhtemelen*
CCD/CMOS	muhtemelen*

* Kameranın bu özelliği varsa, takılı kamera lenslerinin kullanılmasıyla.

Sonuç olarak

Akıllı telefonlar veya tabletler DSO'lar için iyi bir seçim olmaz, ancak sahip olduğunuz tek şey buysa, deneyin ve görün. Bir cep kamerasının iyi bir lensi ve manuel ayarları varsa, açıklanan DSO'ların fotoğrafını çekebilir. Açıklanan lenslere sahip DSLR/CSC'ler, film kameraları da onları görüntüleyebilmesine rağmen, DSO'lar için en iyi seçim olacaktır. Saf astro kameralar ve bahsedilen lenslerle video da bunları görüntülemek için kullanılabilir.

Kamera ve Teleskop

Orion Bulutsusu gibi bazı DSO'lar, görsel olarak görülebildiği için oldukça parlakken, uzaktaki kuasarlar loş ve görülmesi zordur. Burada sağlanan “daha kolay” – daha iyi okuyun – DSO'ların fotoğraflarını çekerek başlayın; o zaman daha zorlu DSO'larda şansınızı deneyebilirsiniz.

Teleskopunuzun optik sisteminden bağımsız olarak, akıllı telefonlar ve cep kameraları için afocal yöntemini kullanarak daha parlak DSO'ların astropiklerini alabilmeniz gerekir. Görüntüde mümkün olduğu kadar DSO'nun yanı sıra mercek yoluyla mümkün olan en fazla ışığı elde etmek için düşük güçlü bir mercek ve odak redüktörü kullanmak istersiniz. Tabletler bir kez daha çok hantal.

Diğer tüm kamera türleri için, bir odak düşürücüye sahip ana odak yöntemi, eğer varsa, kullanacağınız moddur, istediğiniz kadar ışık ve görüş alanı elde edebilirsiniz. Bu modda teleskopunuz, mümkün olan en parlak ışık çıkışıyla en geniş görüş alanını sağlayacaktır.

Bir GOTO montajınız veya herhangi bir motorlu ekvatorial veya alt-azimut montajınız varsa, ilgilendiğiniz DSO'nuzu bulmak için kullanabilmeniz için kutup hizalı ve senkronize olduğundan emin olun. vebir astropi alın. Bu o kadar önemlidir ki tekrar belirtilmelidir – kutup hizalı ve senkronize olduğundan emin olun. Bunu DSO görüntüleme oturumunuzun en başında yapmazsanız, aşağıdaki görüntüleme yöntemlerinden hiçbiri çalışmaz – hiçbiri. Yıldız atlama yapmazsanız (yakındaki yıldızları kullanarak DSO'nuzu manuel olarak bulmadan), onları bulamazsınız ve pozlarınız oldukça hızlı bir şekilde izlenir. Bu yüzden zaman ayırın ve hizalayın.

Aşağıdaki astropiklerin tümü, bir f/9.2 odak oranı için bir odak düşürücü ile 250 mm Cassegrain Dall-Kirkahm reflektörlü teleskopun ana odak noktasında bir Nikon D810a ile çekildi. Bunlar, polar hizalamadan sonra yalnızca binek izleme ile alınan tekli pozlardır.



Camera & Mode: D810a Tak M250 primary focus w/reducer for f/9.2.
Camera and Telescope.
ISO: 5000
Exposure: 240 seconds
Processing: Nikon RAW Mac Photos

20.3.Dumbell Nebula, M27, ünlü bir gezegenimsi bulutsu. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a Tak M250 primary focus w/reducer for f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 5000
Exposure: 240 seconds
Processing: Nikon RAW Mac Photos

20.4.Lagün Bulutsusu, M8 – var olan en iyi astropik konulardan biri. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a Tak M250 primary focus w/reducer for f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 5000
Exposure: 240 seconds
Processing: Nikon RAW Mac Photos

20.5.Kartal Bulutsusu, M16. Ünlü Yaratılış Sütunları, bulutsunun sol alt tarafındadır. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a Tak M250 primary focus w/reducer for f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 5000
Exposure: 30 seconds
Processing: Nikon RAW Mac Photos in black and white.

20.6. Andromeda Gökadası, M31. Spiral kollu toz bulutlarına sahip yıldız benzeri çekirdeğe dikkat edin. M-31'in iki eliptik yoldaş gökadasından biri olan M-110, sağda görülebilmektedir. Galaksiler gerçekten en iyi siyah beyaz astropiklerde görülür. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a Tak M250 primary focus w/reducer for f/9.2.
Camera and Telescope.
ISO: 5000
Exposure: 155.6 seconds
Processing: Nikon RAW Mac Photos

20.7. M82'deki Supernova 2014J, galaksideki soldaki parlak yıldızdır. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a Tak M250 primary focus w/reducer for f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 3200
Exposure: 300 seconds
Processing: Nikon RAW Mac Photos

20.8. Uygun bir şekilde adlandırılmış Alev Bulutsusu, NGC 2024. (Resim yazara aittir.)

Gösterilen astropiklerden de görebileceğiniz gibi, kılavuz olmadan düzgün astropikler elde etmek için uygun şekilde hizalanmış bir montaj ile yeterli maruz kalma süresi elde edebilmelisiniz. Daha uzun pozlamalar yapmak istiyorsanız, temelde iki seçeneğiniz vardır – manuel yönlendirme veya otomatik yönlendirme. Bunu daha önce tartıştık ama burada biraz daha derine iniyoruz.

Manuel Rehberlik

Bu yöntem, gökbilimcilerin bir kılavuz yıldıza odaklanmış aydınlatıcı artı işaretli bir kılavuz mercek üzerine kambur oturdukları bilgisayar öncesi astrofotografi günlerine geri dönüyor. Elleri bir kontrol küreğiyle, kılavuz yıldızı merkezde tutmak için teleskopu gerektiği gibi hareket ettirebilirler. Kılavuz yıldız, ilgilendikleri nesneye çok yakın ve mümkün olduğunca parlak olarak seçildi, böylece teleskopu saatlerce yönlendirebildiler. Bu çok zorlu ve yorucu bir deneyim. Vücudun bir pozisyonda olduğu gibi gözleriniz de yorulur. Soğuk veya sıcak/nem ekleyin ve bu bir çiledir.

Günümüzün pozlamaları geçmişe hiç benzemediği için, dijital kameralarla manuel yönlendirme çilesi çok daha az yoğundur. Yeni başlayan bir astrofotograf olarak

dijital bir DSLR/CSC/saf astrokamera ile donatılmışsa, çoğu DSO'da gerçekten 5 dakikanın ötesine geçmemelisiniz. Gerçekte, bu bölümde yer alan astropiklerde görebileceğiniz gibi, çok daha az maruz kalma süresinde çok iyi DSO astropikleri elde edebilirsiniz.

Otomatik Rehberlik

Otomatik kılavuzluk, küçük bir dijital kamera olan bir otomatik kılavuzun, gerekli düzeltmeleri otomatik olarak yapmak için otomatik kılavuz yazılımı aracılığıyla yuvayla "konuşması" dışında manuel kılavuzla aynı prosedürdür. Bir kılavuz yıldız sizin tarafınızdan seçilir, otomatik kılavuz yazılımı ile kilitlenir ve daha sonra, eğer donanımınız varsa, montajınıza takılı bir ST-4 kablosu aracılığıyla teleskopunuza düzeltme girdisini besler.

Manuel veya otomatik olarak kılavuzluk etmek için iki şeyden birine ihtiyacınız vardır: kılavuz teleskop veya eksen dışı kılavuzlayıcı (OAG). Bunların ikisi de aynı şeyi yapar – kameranız poz çekerken gerekli bir kılavuz yıldızı elde etmenin bir yolunu sağlar – ancak çok farklı şekillerde.

Kılavuz teleskop, ya ana teleskopunuza bağlı, genellikle dürbün halkaları kullanarak veya bir şekilde montajınıza yapıştırılmış ikinci bir teleskoptur. Birincil amacı, bir kamera ile daha uzun pozlamalar yapmak için ana teleskopun yönlendirilmesine izin vermek olduğundan, büyük olması gerekmez. Teleskop yuvasında gerekli düzeltmeleri yapmak için bir kılavuz yıldızı bulmak ve sabitlemek için kılavuz teleskopa manuel kılavuzlu bir mercek veya otomatik kılavuz yerleştirirsiniz. Bu sistemi kullanarak, kılavuz teleskobun ana teleskopla tam olarak hizalandığından emin olmalısınız, çünkü bunların hizalanmasındaki herhangi bir küçük hata, izlemenin kapanmasına ve sonuçta izlenen görüntülere neden olacaktır. Ayrıca, kılavuz teleskop için teleskop tüpünün bükülmesini önlemek için yeterince sağlam bir kurulumla sahip olmanız gerekir - bu, kılavuz teleskopun farklı konumlarda olmasından kaynaklanan borudaki esneme nedeniyle ana teleskopla hizasını değiştirmesi durumudur. Yine bu durum izlenen görüntülere neden olabilir.

Bu seçeneği kullanarak, bağlantınızın artan yük ağırlığını kaldırabileceğinden ve kurulumunuzun sağlam ve tam olarak hizalandığından emin olmalısınız.

Diğer seçenekte, teleskopunuza ve kameranıza fiziksel olarak eksen dışı bir kılavuz takılır. Teleskoptan gelen ışık, küçük bir prizmanın ışık yolunu kestiği OAG'den geçer. OAG'nin üstüne bir kılavuz mercek veya bir otomatik kılavuz yerleştirilir ve bir kılavuz yıldız seçilir. Bu seçenek çok daha az karmaşıktır ve muhtemelen daha ucuzdur. Ana sorunu, görüş alanının küçük olması ve loş ve görülmesi zor olabilecek bir kılavuz yıldız bulmayla sonuçlanabilmesidir. Sabır ve pratik gerektirir, ancak bu yöntem SCT'ler ve daha küçük yük kapasitesi montajlarıyla iyi çalışır.



20.9. ZWO 120 otomatik kılavuzlu Omegon OAG ve Nikon D810a DSLR, ana odak yöntemi için bağlandı. (Yazarın resmi.)

Özetlemek gerekirse, yeni başlayan bir astrofotograf olarak DSO'lar için pozlama seçenekleriniz aşağıdaki gibidir:

- *Teleskop yuvasının yalnızca doğal izleme yeteneğini kullanarak kısa pozlama.* Farklı sürelerde pozlamalar alarak, takip başlamadan önce maruziyetinizin ne kadar sürebileceğini test edebilir ve sonuçları görebilirsiniz. Bir noktada, resimlerinizde iz kaldığını fark edeceksiniz, bu nedenle, bu zaman aralığının hemen altında pozlar almak, DSO resimleriniz için maksimum poz, düzeltme olmadan sadece montaj kullanarak ayarlayacaktır.
- *OAG veya kılavuz teleskop kullanarak manuel kılavuzluk.* Her iki yöntemi de kullanarak kılavuz göz merceğindesiniz ve kılavuz yıldızınızı merkezde tutmak için gerekli düzeltmeleri teleskopunuza manuel olarak girin. Dijital yetenek sayesinde, gerçekten çok uzun süre kılavuz göz merceğinde olmak zorunda kalmamalısınız – bu size, DSO nesnenize ve ortaya çıkan görüntülere bağlıdır.
- *OAG veya kılavuz teleskop kullanarak otomatik kılavuzluk.* Manuel yönlendirme ile aynı süreç – OAG veya rehber 'kapsamı – bir otomatik rehberin işi sizin için çok daha hızlı yapması dışında. Otomatik yönlendiriciye ve yazılımına, ST-4 kablonuza ve teleskop bağlantınızın girişlerine ve tabii ki teleskop bağlantınızın kendisine bağlıdır.

Bölümde 7 Otomatik yönlendirme konusunda size yardımcı olacak bazı çözümleri, özellikle de DSO'lar için ZWO Asiatic'in kullanımını tartıştık. Bu, birkaç sorunu aynı anda çözmenin zarif bir yoludur ve ünite tarafından kontrol edilebilen bir teleskop yuvası kullandığınız sürece, DSO'lar için Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında size çok yardımcı olacaktır.

DSO'lar Montaja veya Teleskop Tüpüne Kamera Ekli Sırtlama İle Görüntülendi

DSO görüntülerini daha ayrıntılı olarak elde etmenin bir başka yöntemi de, geniş açılı bir lens yerine yalnızca uzun odak uzunluklu bir telefoto lensli kameranızı ya teleskop tüpünüze ya da teleskop montaj sırtına monte edip pozlar almaktır. Bölümde tartıştığımız gibi kamerayı yuvanıza veya teleskop tüpünüze güvenli bir şekilde takmanıza izin veren uygun aksesuarları bulmanız gerekir.

Bu yöntem, hizalama hatalarını çok daha bağışlayıcıdır ve gösterilen resimlerde görebileceğiniz gibi, bulutsuların, yıldız kümelerinin ve daha parlak gökadalardan bazı çok hoş geniş açılı astropik görüntülerini üretebilir. Bineğiniz düzgün bir şekilde hizalanmışsa, ana odakta teleskoptan daha uzun bir süre görüntüleyebilmelisiniz.

Aşağıdaki astropikler, tarif edilen lens kullanılarak teleskop yuvasına takılı bir Nikon D810a ile çekilmiştir. Bunlar, polar hizalamadan sonra yalnızca binek izleme ile alınan tekli pozlardır. Gördüğünüz gibi, bu kurulum fazlasıyla yeterli ve oldukça iyi astropikler gerektiriyor.



Camera & Mode: w/ 200- to 500-mm f/3.5-f/5.6 lens w/1.7x tele-extender at 850-mm f/9.5 on telescope mount. Camera Only.

ISO: 3200

Exposure: 240 seconds

Processing: Nikon RAW Mac Photos

20.10. Spiral kolları, toz şeritleri, yıldız bulutları ve iki uydu gökadası, M32 (üstte) ve M110 (altta) ile büyük gökada Andromeda M31'in rehbersiz pozlaması. (Yazarın fotoğrafı.)



Camera & Mode: D810a w/ 300-mm f/4 lens on telescope mount. Camera Only.
ISO: 1000
Exposure: 120 seconds
Processing: RAW Nikon Mac Photos

Şekil 20.11.Perseus Double Cluster'in rehbersiz maruz kalması. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 300-mm f/4 lens on telescope mount. Camera Only.
ISO: 3200
Exposure: 300 seconds
Processing: RAW Nikon Mac Photos

20.12.Kaliforniya Bulutsusu'nun rehbersiz pozlaması. (Yazarın resmi.)



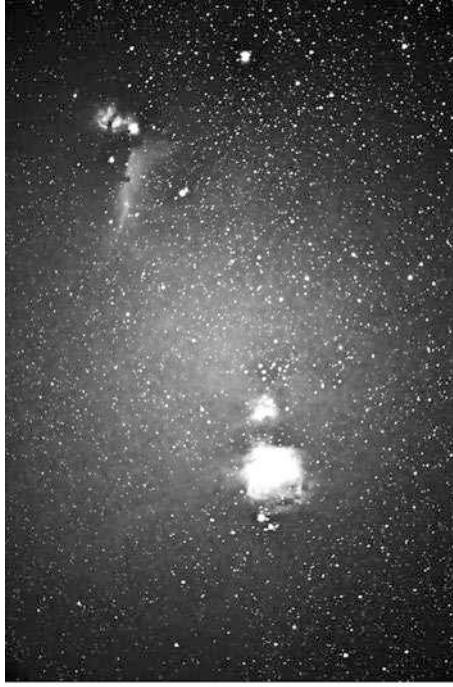
Camera & Mode: D810a w/ 200- to 500-mm f/3.5-f/5.6 lens
w/1.7x tele-extender at 850-mm f/9.5 on telescope mount.
Camera Only.
ISO: 5000
Exposure: 240 seconds
Processing: RAW Nikon Mac Photos

Şekil 20.13.Rozet Bulutsusu'nun rehbersiz pozlaması. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 200- to 500-mm f/3.5-f/5.6 lens
w/1.7x tele-extender at 850-mm f/9.5 on telescope mount.
Camera Only.
ISO: 5000
Exposure: 240 seconds
Processing: RAW Nikon Mac Photos

Şekil 20.14. Ortada Orion, solda M43 ve üstte NGC 1977 (Koşan Adam Bulutsusu) ile Orion Bulutsusu (M42) bölgesinin rehbersiz pozlaması. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 300-mm f/4 lens on telescope mount. Camera Only.
ISO: 2000
Exposure: 180 seconds
Processing: RAW Nikon Mac Photos

Şekil 20.15.M42 (Orion), M43, NGC 1977 (Alev Bulutsusu) ve Atbaşı Bulutsusu'nun rehbersiz pozlaması. Resim, bulanıklığı ortaya çıkarmak için yüksek oranda işlenmiştir ve siyah beyaz olarak tamamlanmıştır. (Yazarın resmi.)

Uzaktan Görüntüleme

DSO astropiklerini mutlak olarak en az çabayla ve mutlak maksimum konforla almak istiyorsanız, uzak görüntüleme gitmeniz gereken yoldur. Hatırlayacağınız gibi, bu, birinci sınıf bir karanlık gökyüzü sitesinde bulunan bir teleskopu kiraladığınız ve belirlediğiniz nesnelerin astropiklerini almak için İnternet üzerinden kullandığınız zamandır.

Bu yöntem esas olarak Güney Yarımküre'de bulunan kuyruklu yıldızlar, asteroitler ve esas olarak DSO'lar gibi nesnelere erişim için veya Kuzey Yarımküre'de karanlık gökyüzü gerektiğinde kullanılır. Gördüğünüz gibi kullanımı gerçekten eğlenceli ve oldukça şaşırtıcı sonuçlar veriyor. Bölümde tartışıldığı gibi⁴, kontrol etmeniz gereken birkaç şirket var.



Camera & Mode: CCD mounted on Slooh rental telescope.

ISO: Unknown

Exposure: 300 seconds

Processing: Automatic

20.16.Dünya'dan 2,5 milyar ışık yılı uzaklıkta bulunan Quasar 3C273! (Yazarın resmi.)

Tablo 20.2.Kameralı ve Teleskoplu DSO'lar Odak Düşürücülü Prime Focus

Kamera tipi	Fotoğraf Konusu Olarak DSO'lar
akıllı telefon	Muhtemelen, DSO parlaksa ve afocal kullanıyorsa yöntem w/düşük güçlü mercek
Tablet	Numara
Cep	Muhtemelen, DSO parlaksa ve afocal kullanıyorsa yöntem w/düşük güçlü mercek
Film	Evet
CSC'ler	Evet
DSLR	Evet
Video	Evet
CCD/CMOS	Evet

Tablo 20.3 Motorlu Teleskop Bağlantısı Kullanan Kameralı ve Lensli DSO'lar

Kamera tipi	Fotoğraf Konusu Olarak DSO'lar
akıllı telefon	Muhtemelen parlak DSO ve bir aksesuarla monte etmek için kamera ekleyebilen
Tablet	Muhtemelen parlak DSO ve bir aksesuar ile monte etmek için kamera ekleyebilen
Cep	Muhtemelen parlak DSO ve bir aksesuar ile monte etmek için kamera ekleyebilen
Film	Evet
CSC'ler	Evet
DSLR	Evet
Video	muhtemelen*
CCD/CMOS	muhtemelen*

* Kameranın bu özelliği varsa, takılı kamera lenslerinin kullanılmasıyla

Sonuç olarak

Elinde ne varsa al ve ne elde edebileceğini gör.....

Tabletler, teleskop kullanan DSO'lar için iyi bir seçim olmaz - sadece çok hantal. Ancak tabletinizi yuvaya veya teleskoba takabilecek bir aksesuar bulabilirseniz, deneyin ve görün. Akıllı telefonlar ve cep kameraları, afocal yöntemini kullanarak parlak DSO'ları görüntüleyebilir. Diğer tüm kamera türleri, ana odak ve odak azaltıcı kullanan bir teleskopla iyi sonuç verebilir.

Teleskobun motorlu yuvasını akıllı telefonlar ve tabletlerle kullanmak için, cihazları yuvaya veya teleskopa bağlayabilecek bir tane bulabilirseniz, aksesuarlı yakınlaştırma lensleri kullanın. Bu kurulum ile siz *Might Andromeda* Gökadası, Avcı Bulutsusu ve birkaç diğer parlak DSO'nun görüntüsünü alın. Ancak bu, yalnızca kullanabileceğiniz başka bir kamera yoksa veya bir meydan okuma arıyorsanız bir seçenektir!

Bir cep kamerasının iyi bir optik zoom lensi ve manuel ayarları varsa, parlak DSO'ları fotoğraflayabilir. Akıllı telefon ve tablet kullanıcıları gibi sınırlı olursunuz ve yukarıda verilen tavsiyelerin aynısı geçerlidir.

Çok çeşitli lensler kullanan DSLR'ler/CSC'ler, DSO'lar için en iyi seçim olacaktır, ancak yüksek ISO filmli film kameraları da bunları görüntüleyebilir. Normal lensleri kullanabilen saf astro kameralar, DSO'ların arka arkaya ve bir redüktör ile ana odakta görüntülenmesini sağlayabilir.

Sahip olduklarınızla ne kadar ileri gidebileceğini gör....



Süreç, Baskı,

ve Gönderinizi Gönderin

astropikler

Fotoğraf makinenle astropik çekmen gereken noktaya geldin ve sonuçları görmenin zamanı geldi. Film kullandıysanız, bunları ticari bir işlemciye göndermeniz veya kendiniz geliştirmeniz gerekir, bu burada tartışmayacağız. Astropikleriniz için dijitale geçtiyseniz, onları işlemek için bir çeşit yazılım kullanacaksınız.

Gerçekten iyi haber şu ki, birçok astrofotografi işleme yazılımı seçeneği var. Gerçekten kötü haber şu ki, birçok astrofotografi işleme yazılımı seçeneği var. Gerçekten, gerçekten iyi haber şu ki, astropikler için temel işleme yazılımı mevcut ve bu kitapta gördüğünüz gibi oldukça iyi sonuçlar elde etmek için kullanımı o kadar da zor değil.

Bu kitaptaki astronomik görüntülerin tümü, Macbook Pro ile birlikte gelen fotoğraf işleme yazılımı veya Nikon dijital fotoğraf makineleri için mevcut olan ücretsiz Nikon yazılımı kullanılarak işlendi. Şüphesiz, daha güçlü ve çoğu durumda daha pahalı ve karmaşık işleme yazılımlarıyla daha iyi işleme sonuçları elde edilebilirdi. Ancak bu kitap, astrofotografi temelleri hakkındadır ve buradaki sonuçlar, bilgisayar ve kamera satın alımlarında yaygın olarak bulunan temel dijital işleme yazılımını kullanarak nelerin mümkün olduğunu göstermektedir.

Astropik alma deneyiminde ilerledikçe, işleme becerilerinizde de daha gelişmiş olmak isteyebilirsiniz. Daha gelişmiş bir yazılıma yükseltmek istiyorsanız, araştırmanızı, oradaki ürünler hakkında okuyarak ve bazılarının sunduğu ücretsiz deneme kullanım süreleri aracılığıyla deneyerek yapın. Bazı yazılımlar astronomik yönelimlidir, bazıları ise değildir. Bazı

Astrofotografi ustaları, görüntülerini üretmek için birden fazla yazılım ürünü kullanır. Deneme yanılma yoluyla sizin için neyin işe yaradığını görmek zorunda kalacaksınız.

İlk astrofotonuzu işlemeden önce, onu nasıl takip edeceğinize ve muhtemelen önümüzdeki yıllarda yüzlerce hatta binlercesinin takip edeceğine karar vermelisiniz. Kendinize bir iyilik yapın ve astropik #1 ile bir astrofoto dosyalama sistemi kurun. Binlerce astropik ve yıllar sonra yaptığınız için çok mutlu olacaksınız. Bunun nasıl yapılacağına ilişkin aşağıdaki önerilere bakın.

Takip ve Yedekleme Tutma

Islak filmin eski günlerinde ve bilgisayarlardan önce - evet, böyle bir zaman vardı - elle basılan astrofotografi kayıt defterleri günün düzeniydi. Her çekime, nesne kimliğine, ASA'ya, pozlamaya, kullanılan astrofoto yöntemine ve sonuçlara/yorumlara atanan sütunlarla zahmetli bir şekilde bir numara verildi.

Dijital astrofotografi ve bilgisayarlar, tek bir gecede düzinelerce veya daha fazla görüntü çekebileceğiniz için bu yöntemi geçersiz kıldı. Peki hepsini nasıl takip edeceksiniz? Neyse ki kameranız ve bilgisayarınız için aslan payını sizin için yapacak.

Dijital kameralar, her poz için görüntü bilgilerini kaydeder. Kameranızın üreticisi, dijital kameranın görüntü işlemede yerleşik olarak bu görüntü meta veri toplama özelliğine sahip olacaktır. Her görüntü tarih, saat, benzersiz numara, ISO, kullanılan lens, pozlama süresi, f/durağı, dosya boyutu ve türünü, yani RAW veya JPEG'i içermelidir.

Bu görüntü meta veri bilgisi, kameranın tescilli veya üçüncü taraf markası olsun, hemen hemen her tür işleme veya görüntüleme yazılımı kullanılarak alınabilir olmalıdır.

Her poz için meta verileri görüntülemek için tıkladığınız yazılımınızda bir "Bilgi" veya "i" düğmesi özelliği olmalıdır. Her astropiki görüntülerken bu Bilgi düğmesini aktif bırakmak, meta veri bilgilerinin görüntülenmesiyle sonuçlanacaktır.

Tamam, artık kamera ve bilgisayarın astropiklerinizle ne yaptığını bildiğinize göre ne yapmalısınız? Kullanabileceğiniz bir dizi dosyalama protokolü vardır, ancak hepimiz temel bilgilerle ilgiliz. Yapılacak en kolay şey, üstlendiğiniz her astropik seans için bir klasör oluşturmaktır. Klasörün adındaki tarihi ve belki de görüntüleme konumunu kullanın ve o oturum için elde edilen her görüntüyü içinde saklayın. Her görüntüyü nesnenin adı ve kamera pozlama kimliği ile etiketlemeniz gerekir. Nikon her görüntüye bir "DSC sıra numarası" atar ve bunu her zaman orijinal pozla eşleştirebilmek için olduğu gibi tutmak istersiniz.

Astrofoto oturumu için resimleriniz, çıkarılabilir bir hafıza kartında veya dahili depolama alanında olacaktır. Büyük olasılıkla bunları işlemek için bilgisayarınıza indireceksiniz. Bazı bilgisayarlarda, hızlı ve kolay indirmeler sağlayan hafıza kartları için bir yuva bulunur. Ayrıca, belki mevcut Bulut hizmetlerinden birini, ayrı bir depolama ortamını kullanarak veya hafıza kartının kendisini tutarak astropiklerinizin yedeğini almak isteyeceksiniz. Bilgisayarınız bozulduğunda astropiklerinizi kaybetmek istemezsiniz, ki bu bir gün olacaktır.

Ah ve *yapolumsuzluk* Bilgisayarınıza iyi bir şekilde indirip yedekleyebildiğinizden emin olana kadar görüntüleri kameranızdan veya hafıza kartınızdan silin. Evdeki tüm görüntüleri, hatta “kötü olanları” bile izlemeden hiçbir şeyi silmemek iyi bir alışkanlıktır.

Astropiklerin İşlenmesi

Astrofotoğrafınızı işlemeye ilk adımınız, akıllı telefonunuzun, tabletinizin, cep kameranızın, CSC'nizin, saf astro kameranızın veya DSLR'nizin – hangi dijital kamerayı/kameraları kullanırsanız kullanın – kullanabileceğiniz kamera içi görüntü işleme özelliğine sahip olup olmadığını belirlemektir (Astrofotografi Kuralları # 1 ve #2). Astropiklerinizi kameranızda işleyebilir ve alıkoymak için bilgisayarınıza indirebilirsiniz. Bir bilgisayarınız veya başka bir uzaysal işleme kabiliyetiniz yoksa bu sizin tek seçeneğiniz olacaktır.

Nikon'un D810a'ları ve diğer markalarınkiler de dahil olmak üzere diğer DSLR'ler ve CSC'ler, kameranın pozlamayı işlemesini gerektiren bir astropik çekim için kullanabileceğiniz kamera içi menü seçeneklerine sahiptir. Astrofotografi Kuralları # 1 ve # 2, bu özelliklerin ne olduğunu, ne yaptıklarını, bunlara nasıl erişileceğini ve sonuçların işlenmesini bilmeniz gerektiğinden burada büyük zaman geçerlidir. Bu özellikler kullandığınız kamera markasına (ve tipine) özeldir, bu nedenle bilgisayarınızda normalde kullandığınız görüntü işleme yazılımının bir parçası olmayacaklardır.

Bu kamera içi seçenekler kullanılabilir ve elde edilen görüntü, yazılımınızı kullanarak daha fazla işlemek için işleme platformunuza indirilebilir. Kameranızın tüm özelliklerini inceleyin ve hangilerinin astrogörüntülemeniz için uygun olduğunu belirleyin. Bazı pozlar çekin, kamerada işleyin ve ardından daha fazla işlemek için indirin.

Bilgisayarınız, kameranızdakinden çok daha fazla görüntü işleme gücüne sahip olacaktır, ancak kamera içi özellikler için kameranın işlem gücüne güvenmeniz gerekir. Hiçbir sıkıştırma veya görüntü değişikliği olmayan ve astropikleriniz için her zaman kullanmanız gereken RAW görüntüler, görüntü başına 70 ila 80 MB arasında oldukça büyük olabilir! Birazdan tartışacağımız gibi, bilgisayarlar bile işleme ayarlamaları yapmak için biraz zaman alabilir.

Bir kez daha Astrofotografi Kuralları #1 ve #2 – Kılavuzu Okuyun – kullanmayı düşündüğünüz görüntü işleme yazılımına uygulanmalıdır. İşleme yazılımınızın nasıl çalıştığını, giriş ve çıkışlarını bilmek, görüntüleme seanslarınız sonucunda mümkün olan en iyi astropikleri elde etmek için çok önemlidir. Ve nasıl çalıştığını bilmeden bunu yapamazsınız.

Halihazırda bir dijital fotoğrafçıysanız, dijital görüntü işleme yazılımına aşina olmanız ve belki de bu yazılım konusunda uzman olmanız muhtemeldir. Eğer öyleyse, işleme oyununda çok ileridesiniz. Normal fotoğrafçılık ve astrofotografi arasındaki tek gerçek fark, kameranızın öznesinin doğası ve muhtemelen alışık olduğunuzdan çok daha uzun pozlamalardır. Fotonlar, nereden gelirlerse gelsinler fotonlardır ve ister insanlardan, ister terra firmadan, ister Evrenden olsunlar, seçtiğiniz kameranızla aynı şekilde etkileşime girerler.

Burada unutulmaması gereken bir nokta daha var. Yeni başlayan biri olarak, astronomi veya fotoğrafçılıkta zaten sahip olduğunuz bir hobinin veya uzantısının bir parçası olarak astropikleriniz alınmaktadır. Astrofizikleriniz büyük ihtimalle katı bilimsel amaçlar veya analizler için alınmıyor. Astropiklerinizin çok parlak bir ateş topu, geçici bir astronomik olay veya hatta gökyüzünde garip bir şey gibi ilgi çekici olabilecek bir şeyi yakalaması her zaman mümkündür. Ama asıl amacınız astrofotografi pratiğini öğrenmek ve emeğinizin astropiklerinin tadını çıkarmaktır.

İlginiz astronomik/bilimsel amaçlarla fotoğraf çekmek isteyecek kadar büyürse, yurttaş bilim insanı olarak sizi bekleyen koca bir alan var demektir.. Gezegenlerin, kuyruklu yıldızların ve asteroitlerin araştırılmasına katkıda bulunabilirsiniz. Teleskop kiralama süreciyle araştırma sınıfı araçlara erişebilir ve gerekli işleme yazılımını kullanarak görüntü alabilir ve bunları işleyebilirsiniz. Burada daha geniş bir tartışma bizim konumuzun ötesindedir, ancak şimdi olasılıkların farkındasınız.

Kullandığınız görüntüleme işleme yazılımı ne olursa olsun, çeşitli araçlara sahip olacaktır. Bu araçlar, kayan bir sekme kullanarak, oklara tıklayarak veya gerçek bir artış girişi ile işlenmekte olan görüntüde değişiklikler yapabilir. Muhtemelen size genel özellikleri ve dolayısıyla görüntünüzün kalitesi hakkında bilgi veren bir histogram olacaktır. Bölümde listelenen kaynakları kullanarak histogramlar ve bunların nasıl yorumlanacağı hakkında bilgi edinmelisiniz.²³

Mac OS ve Windows OS için tescilli Nikon görüntü işleme ücretsiz yazılımı, Nikon tarafından web sitesinde desteklenir ve yazılım güncellemelerini içerir. Bu ücretsiz yazılım, Nikon D810a astronomi fotoğrafçılığına özel DSLR ile kullanılmıştır. Capture NX-D yazılımı, Nikon DSLR'ler ve Nikon DSLR'lerle çekilen "normal" fotoğrafları işlemek için Nikon'un RAW formatı için tasarlanmıştır. Normal fotoğraflar için araçlara ek olarak, astrofotografi için sinyali azaltmak için kullanılan bir "Astro Gürültü Azaltma" aracı vardır.

uzun pozlamalı astrofotoğrafların neden olduğu gürültü. Daha uzun pozlamalar için elektronik aksamardan ve sensörden gelen gürültü – sıcaklık artışları da dahil olmak üzere – bir görüntüde yabancı pikseller olarak görünebilir. Bu araç, bu gürültüyü ortadan kaldırmak için çalışır. Çoğu dijital işleme yazılımı bir gürültü azaltma aracı içermelidir, bu nedenle bu, işleminizin bir parçası olmalıdır.

Astropik işleminiz için kullanacağınız diğer araçlar, görüntüleri parlaklık, kontrast, beyaz dengesi (gökyüzü arka planı) ve genel görünüm, vinyet, gölgeler ve parlaklık için ayarlayacaktır. Astrofotografi etiğini bu bölümün ilerleyen kısımlarında tartışırken, astrofotografinizi işlerken “ne kadar fazla” konusunu ele alacağız.

Dışarıdaki tüm işleme yazılımları ve bilgisayarlar ile, astropik işlemeye nasıl yaklaşılabileceği konusunda yalnızca bazı tanımlayıcı temel bilgiler sağlayabiliriz. Bu temel yönergeler, kullanacağınız yazılım ve donanımdan bağımsız olarak astropiklerin işlenmesi için geçerli olacaktır. Bu yönergeleri yazılımınızın nasıl çalıştığına dair bilginizle birleştirin – Astrofotografi Kuralları 1# ve # 2 – ve dosyadan fotoğrafa gidiyorsunuz.

İlk bakış

Çektiğiniz her bir astronomik görüntü, bir astrofotoğrafçı olarak genel deneyiminize katkıda bulunur. Her görüntü aynı zamanda astrofotoğrafçı gözü dediğimiz şeyi geliştirmeye yardımcı olur. Bir cismin astropikini almaya karar verdiğiniz, bunun için kurulumunuzu yaptığınız ve ilk ve nihai sonuca baktığınız andan itibaren, astrofotograf gözünü geliştiriyorsunuz.

Görüntülerin sayısı ve onları çekmek ve işlemek için harcanan saatler arttıkça, astropiklerinizi nasıl kuracağınız, çerçeveleyeceğiniz ve analiz edeceğiniz konusunda bir fikir geliştireceksiniz. Sonunda hangi kurulumun işe yarayacağını ve pozlama ve sonucunu çerçevelemenizde neyin doğru görüldüğünü bileceksiniz. Neyi saklamanız ve neyi silmeniz sizin için ikinci bir doğa haline gelecek, ancak astrofotoğrafçı gözünü geliştirmek için bazı kanıtlanmış kriterlere sahip olmanız gerekiyor. Bu bölümün geri kalanı bununla ilgili.

Uzun ve yorucu bir astrofoto seansını yeni bitirdiniz. Oturumunuz sırasında SAAS uyguladıysanız, resimlerinizin neye benzediği ve kaç tane olduğu hakkında bir fikir edinmiş olacaksınız. Görüntülerinize dijital kameranızın LCD'sinden bakmanıza yardımcı olur, ancak bir oturumun sonuçlarına bilgisayar ekranında bakmadan hiçbir görüntüyü silmemenizi şiddetle tavsiye ederiz.

Astrofoto seansınızdan sonra gerçekten yorgunsanız, biraz dinlenmek ve yenilendiğinizde işlemeye başlamak en iyisi olabilir. Bekleyemez ve o “ilk bakış” elde etmek istiyorsanız, indirme işlemini oluşturmanız gereken oturum klasörüne dikkatlice tamamlayın.

Bu ilk bakışta ve resimlerinizi işlerken, bilgisayar ekranınızın sunduğu tüm parlaklığı kullanmak isteyeceksiniz. Neden? Niye? Çünkü birçok astropik biraz loş olacak ve görüntüyü mümkün olan en fazla ışıkla görmek istiyorsunuz. Resmin %100 ekran parlaklığı ile tam ekranda görüntülediğinden emin olun. Resmin tamamını görmek, ona bakmak ve neye sahip olduğunuzu görmek istiyorsunuz. Olası meteorlara ve uydu izlerine veya "bu nedir!?" sorusuna dikkat edin. onlara bakarken aday.

İlk bakışınızı ve tüm işlemleri tamamen karanlıkta yapın. Güneş ışığına, parlak lambalara ve hatta tek bir ışık kaynağına sahip olmak, görüntülerinizi tüm ayrıntılarıyla görmenizi gerçekten engelleyebilir. Dijital görüntüleri tıpkı ıslak filmlerin geçtiği günlerdeki gibi görüntülemek ve işlemek için bir "karanlık odaya" ihtiyacınız var. Bilgisayar ekranınız da görüş açınızla hizalanmalıdır, böylece resimlerinize biraz daha loş hale gelebilecek bir açıyla bakmazsınız.

Bakılacak şey

Kaç tane olduğunu görmek ve ilk kaliteleri hakkında bir fikir edinmek için resimlere göz atın. Aynı nesnenin birden fazla görüntüsüne sahipseniz, hangisinin en iyi olduğunu belirleyip belirleyemeyeceğinize bakın. Yapmak *olumsuzluk*"Kötü" bir pozunuz olduğundan emin olmadığınız sürece, bu ilk bakışta tüm görüntüleri silin. Silinmeye değer görüntülere örnek olarak, bir tür hata nedeniyle hiç görüntünüz olmadığı veya odak sorunları, kameranın yanlış hizalanması, ışık kaynağının kaybolması, iz bırakması vb. nedeniyle görüntünün kusurlu olduğu görüntüler verilebilir.

Bu görüntülerle bile, başarısızlıklarına neyin sebep olduğunu tam olarak anlamak istiyorsunuz. Hataları tekrar etmekten kaçınmak için bu şekilde öğrenirsiniz. İster başarı ister başarısızlık olsun, her görüntünün anlatacak bir hikayesi vardır – Astrofotografi Kural #10. Her astropikten öğrenin. İlk bakış görüntü kalitesini belirlemek ve böylece hangilerinin daha fazla işlenip hangilerinin silineceğine karar vermek için bu adımları izleyin.

Parlaklık

Resmi görmek zor mu?

Aynı nesneye ait birden fazla görüntünüz varsa, herhangi bir işlemden önce hangisi en parlaktır? Diğerlerinden daha iyi bir imajınız varsa, önce ona konsantre olun.

Yazılımınızın araçlarını kullanarak bir görüntü için görüntü parlaklığını diğerlerine göre tatmin edici bir düzeye çıkarmak mümkün müdür? Uygun araçla parlaklığı artırmayı deneyin – parlaklık, pozlama, kontrast. Daha sonraki işlemler için hangisinin tutulacağını belirlemek için sonucu diğer görüntülere göre analiz edin.

Görüntü Kompozisyonunun Kalitesi

İlgilendiğiniz nesneyi çerçevelemeniz istediğiniz yerde mi? Merkez dışında mı yoksa çerçeveyi tamamen doldurmuyor mu? Gerektiğinde ayarlamak için kırpma ve eğme ayarlama araçlarını kullanın.

Odak

Odaklanmanın keskin, yumuşak veya iz olup olmadığını görmek için yıldız görüntülerini veya nesnenin kendisini analiz etmek için "Yakınlaştır"ı kullanın. Bunu tüm resimleriniz için yapın, ancak özellikle aynı nesnenin birden fazla resmine sahipseniz. Bir görüntüde görme, diğerlerine göre daha iyi olabilir. En iyi odaklanan görüntüyü seçin.

Resim "Sıkıntılar"

"EKG çizgileri" dediğimiz şeye bakın - rüzgarın neden olduğu hareket, kamera/teleskop çarpması veya montaj sorunları. Bunlardan yoksun (umarım) resmi seçin.

Beyaz dengesi

Astropik bir oturum için kameranızın kurulumunun bir parçası olarak, otomatik olarak beyaz dengesini ayarlamış olmanız gerekir. Bu, yeni başlayanlar için en iyi ayardır ve bu kitaptaki astropiklerde görebileceğiniz gibi, çoğu başlangıçta otomatik olarak ayarlanmış ve belki de işleme sırasında değiştirilmiştir. Otomatik bir ayar yoksa, kameranızda iyi bir başlangıç noktası olan "Güneş Işığı" olmalıdır.

Hangi görüntü gökyüzünün en çekici ve doğru temsiline sahiptir? Hoş ama doğru bir bakış açısı elde etmek için çeşitli araçları ayarlayarak bir dereceye kadar düzeltilebilecek ışık kirliliğine veya kötü bir beyaz dengesine sahip olabilirsiniz.

Bunu yaptıktan sonra, üzerinde çalışmak için en iyisine ulaşmak için birden fazla görüntüye bakın, kalan tek pozlama görüntüleri için aynı işlemi yapın. İlk bakışı tamamladıktan sonra, işleme çabalarınızda birlikte çalışmak için "en iyinin en iyisi" görüntülerine sahip olmalısınız.

Silinen astropikleriniz, yazılımınıza ve işletim sisteminize bağlı olarak "silinmiş dosyalar" veya çöp kutusunda kalmalıdır. Bunları yalnızca ilk bakış ve sonraki işlemleri tamamladıktan sonra kalıcı olarak silmek iyi bir fikirdir. Oturumdaki resimleriniz, siz onları kaldırırsanız hafıza kartınızda/cihazınızın deposunda kalacaktır. Bazı yazılımlar görüntüleri silmek isteyip istemediğinizi soracaktır.

içe aktardıktan (indirdikten) sonra kameranızdan İşlemi tamamlayana kadar bunu yapmamalısınız. Bunları daha sonra istediğiniz zaman kendiniz silebilirsiniz.

Zaman ve deneyim yoluyla öğreneceğiniz gibi, Yalnızca Kamera oturumundan 20'den fazla poz içeren bir oturumdan çalışmak için bir veya iki iyi astropik veya teleskopta 10'dan fazla görüntü oturumundan iyi bir görüntü elde etmek, iyi yol. Oh, ve gerçeği söylemek gerekirse, Sadece Kamera modundaki ilk çekim en iyisi olabilir. Ancak buna rağmen Astrofotografi Kural #8 – “Daha Fazlası Daha İyidir” geçerlidir ve her seansın anahtarı çok sayıda astropik almaktır.



Camera & Mode: D810a w/ 300-mm f/4 lens. Camera Only on telescope mount.
ISO: 1000
Exposure: 120 seconds
Processing: None

Şekil 21.1.Kuzey Amerika Bulutsusu'nun rehbersiz pozlaması, NGC 7000. (Yazarın fotoğrafı.)

Bu görüntü, cansız renkler, loşluk ve çok sayıda arka plan gökyüzü parıltısı nedeniyle DOA - varışta ölü - görünüyor. Ancak, temel işlemlerden geçerek ve siyah beyazın gücünü kullanarak, Şekil 21.2'de görebileceğiniz gibi oldukça iyi olduğu ortaya çıktı.



Camera & Mode: D810a w/ 300-mm f/4 lens. Camera Only on telescope mount.
ISO: 1000
Exposure: 120 seconds
Processing: RAW NEF in Mac Photos

21.2.Kuzey Amerika Bulutsusu'nun rehbersiz pozlaması, NGC 7000. (Yazarın fotoğrafı.)

İPUCU: Bir görüntü iyi görüldüğünde siyah beyaz (S&B) kullanımı çok etkili olabilir, ancak zayıf gökyüzü arka planı hoş ve doğru bir görünüme indirgenemez. Bölümde daha sonra göreceğiniz gibi, Siyah Beyaz "kırmızı kanal" kullanımını en üst düzeye çıkararak ve ardından Siyah Beyaz'a dönüştürerek hidrojen-alfa ışığını ortaya çıkarmada çok güçlü olabilir.

İşleme

İlk bakış sürecinin ardından - umarım - işlenecek bazı RAW astropikleri olacaktır. Kullanacağınız yazılımın düzenini bilmeden aşağıdaki her bir görüntüye uygulanması önerilen temel bilgilerdir. Deneyim kazandıkça ve astrofotoğrafçı gözüyle kendi görüntü işleme iş akışınızı geliştireceksiniz.

Astrofotografi Kuralları #1 ve #2'den, bir görüntünün işlenmesine nasıl devam edileceğine dair yazılımınızın ne önerdiğini veya astrofotografi özel bir yazılım ise, bir astropik olduğunu bilmelisiniz. Varsa önerileri izleyin. Değilse, daha önce açıklanan temel görüntü işleme yazılımını kullanan bir yaklaşım.

İlk önce, genellikle bu sırayla aşağıdaki araçlarla görüntünün parlaklığını en üst düzeye çıkarmak gerekir: parlaklık, pozlama, kontrast, gölgeler, vurgular, parlaklık ve siyah nokta ayarları.

Görüntüyü memnun olduğunuz yere getirmek için bir araçla ayarlamalar yapın ve bir sonraki araca geçin.

Ayarlamalar sırasında sabırlı olun. Yapılan bir ayarın tam olarak tamamlanmış bir ayar olduğundan emin olun! Bilgisayarınızın işletim sistemi, işlem gücü ve belleği, görüntü işleme yazılımının karmaşıklığı ve görüntü dosyası boyutunun birleşimi, girilen araç ayarı ile tamamlanması arasında bir beklemeye neden olabilir.

Bilgisayar/yazılım tarafından girilen bir ayarlamamanın işlendiğine dair bir tür bildirim olmalıdır. Dönen bir sembol, yanıp sönen bir renk paleti veya başka bir yöntem, bilgisayarın ayarlama üzerinde çalıştığını ve onu ne zaman tamamladığını size bildirmelidir.

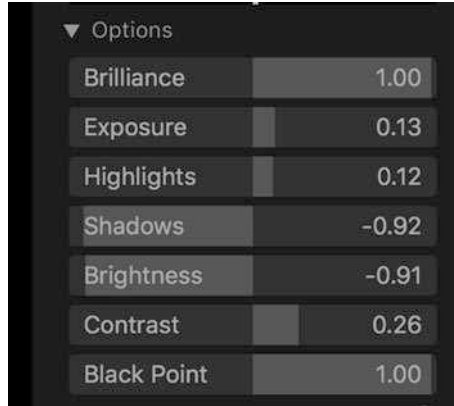
Bilgisayarın donma veya yazılımın kendi kendine kapanma riskiyle karşı karşıya kalacağınız için aynı anda birden fazla ayar yapmayı denemeyin. Bu bazen sadece bir ayarlama sırasında olabilir. Bu tekrar tekrar oluyorsa, bir bilgisayar veya yazılım sorununun göstergesi olabilir ve nedenini belirlemek için sorunu gidermeniz gerekir. Görüntü işleme, bilgisayarınız bir görüntü işleme oturumunda ısınabileceğinden, bilgisayar işlemci gücü ve belleği gerektirir! Ayrıca pil gücüyle değil ana güçle çalışmaya çalışın. Eldeki görev için alabileceğiniz tüm bellek ve işlem gücünü elde etmek için diğer uygulamaların kapalı olduğundan emin olun.

Bitmiş bir görüntü çekmek ve kontrastı maksimuma çıkarmak için değişiklikler yapmak için neler yapılabileceğine dair bir örnek. Aşağıda görebileceğiniz gibi, Ay bundan gerçekten faydalaniyor. Maksimum kontrast elde etmek için araçlarda yapılan değişiklikleri not edin.



*Camera & Mode: Nikon D810a prime focus with 250-mm CDK telescope with reducer f/9.2. Camera and Telescope.
ISO: 160
Exposure: 1/125 of a second
Processing: Mac Photos*

Şekil 21.3.Dolunay (Yazarın resmi.)



21.3a.Mac Fotoğrafları Araç Ayarları



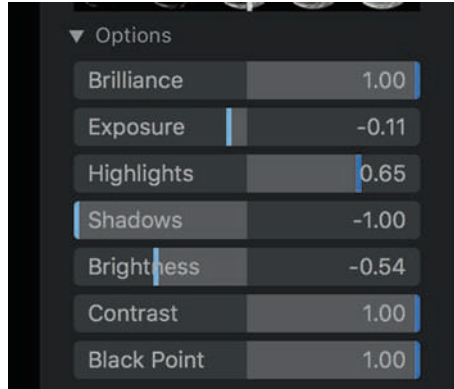
Camera & Mode: Nikon D810a prime focus with reducer f/9.2 250-mm CDK telescope with reducer f/9.2. Camera and Telescope.

ISO: 160

Exposure: 1/125 of a second

Processing: Mac Photos

Şekil 21.4.Şekil 21.3'teki Dolunay maksimum kontrastta. (Yazarın resmi.)



21.4a. Mac Fotoğrafları Araç Ayarları

Mümkün olan en iyi ve en parlak olduğunu düşündüğünüz bir görüntü elde etmek için çeşitli araçların her birini deneyin. Sırada, resminizin genel görünümünün ne alacağı konusunda önemli bir belirleyici olan beyaz dengesi aracı var. Anahtar, aşırı kahverengi, mavi veya başka bir renk olmayan bir görüntü elde etmektir. *SenyapmaRAW* görüntüdeki gerçek rengi renk ekleyerek değiştirin, ancak gökyüzünün gerçek doğasını mümkün olan en iyi şekilde yansıtan doğru renk sıcaklığını ve renk tonunu elde etmeye çalışın.

Bazen “otomatik beyaz dengesi” ve hatta “doğrudan güneş ışığı” bile onu kesmez ve doğru yapmak için çalışmanız gerekir. Neyin en iyi görüldüğü konusunda size rehberlik etmesi için sürekli gelişen astrofotoğrafçı gözüne güvenin. Görüntülemeyen önce kameranız için beyaz dengesi ayarları yapmak için gelişmiş teknikler vardır, ancak bunlar temel konumuzun dışındadır.

Bazen renkli bir görüntü için olan iyi bir beyaz dengesi elde edemezseniz, görüntüyü siyah beyaz yapmayı düşünün. Yakındaki ışık kirliliği kaynakları nedeniyle renkli bir görüntü için gerçekten zayıf bir beyaz dengesinin nasıl çarpıcı bir siyah beyaz görüntü haline geldiğine şaşıracaksınız.



Camera & Mode: D810a w/ 35-mm f/1.4 lens on tripod.
ISO: 2000
Exposure: 10 seconds
Processing: RAW NEF Mac Photos

21.5.LMC ve SMC. Şili'den alınan bu astropikte lokalize ışık kirliliği kolayca görülür. (Yazarın resmi.)



Camera & Mode: D810a w/ 35-mm f/1.4 lens on tripod.
ISO: 2000
Exposure: 10 seconds
Processing: RAW NEF Mac Photos

21.6.Şekil 21.5'te gösterilen resmin kapsamlı işlenmesi, ışık kirliliğini biraz azalttı ve LMC ve SMC'deki ayrıntıları ortaya çıkardı. Renkli versiyon prezentabl değildi ama siyah beyaz olarak iyi görünüyor. (Yazarın resmi.)

Beyaz dengesi ayarları - ve tüm renk ayarları, gerçekten - Astrofotografi Kural 9'u - "Rengi Gerçek Tut"u hatırlamayı gerektirir. Ancak S&B kullanmak, ayrıntı, kontrast ve hoş bir görünüm ortaya çıkarmak için görüntüdeki doğal rengin en üst düzeye çıkarılmasına olanak tanır.

Vaka Çalışması: Görüntü İşleme Son Durumları

Aşağıda, bir RAW görüntüsünün işlenmesinde neler yapılabileceğine dair bir örnek olay incelemesi yer almaktadır; bu, hatırladığınız üzere, sıkıştırma olmadan çekilmiş ve kaydedilmiş bir görüntüdür. Orion'da Alev Bulutsusu ve Atbaşı Bulutsusu'nu içeren bölgenin tek bir RAW dijital görüntüsü alındı. Bu, gördüğünüz gibi hidrojen gazı ve toz bakımından zengin bir alandır. Orijinal görüntü, bir teleskop yuvasında uzun bir mercekten çekildi. "İlk bakışta" RAW görüntüsü pek umut verici görünmüyordu, ancak silinmeyi önlemek için aşağıda ayrıntılı olarak işlendi.



Camera & Mode: D810a w/ 200- to 500-mm
f/3.5-5.6 w/1.7x tele-extender at 650-mm f/9.5 on
telescope mount – unguided.
ISO: 3200
Exposure: 240 seconds
Processing: Mac Photos

21.7a.Alev Bulutsusu ve Atbaşı Bulutsusu'nun orijinal RAW görüntüsü. Aşağıdaki Şekiller Mac Photo ile işlenmiştir (Görüntü yazara aittir.)



21.7b.“Normal” görünüm için işlenmiş RAW görüntü.



21.7c.R(ed), G(reen), B(lue) kanalları ile kompozit görüntü.



21.7d.R(ed) kanalı en iyi görüntü için işlenir.



21.7e.Siyah beyaz nihai sonuç.

Özetlemek gerekirse, RAW görüntüleri aşağıdaki iş akışında işlendi:

- En iyi “normal görünüm” için. Görmek**21.7b**.
- Bileşik bir görünüm oluşturmak için her bir ayrı renk kanalı (RGB) için “normal görünümü” kullanma. Görmek**21.7c**.
- Yalnızca kırmızı renk kanalını kullanarak ayarlamalar yapmak için “normal görünümü” kullanma. Görmek**21.7d**.
- Ve son olarak, kırmızı kanal görünümüne dayalı hoş bir siyah beyaz görüntü. Görmek**21.7e**.

Tüm bu süreçte astrofotografi etiğine bağlı kalınmıştır. Bu dizi, dijital işlemenin gücünü ve orijinal RAW dosyasına hiçbir renk eklenmemiş olsa bile görüntünün hidrojen alfa ışığını tamamen geliştirmenin nasıl mümkün olduğunu gösterir. Ayrıca siyah beyaz bir görüntünün gücünü gösterir.

Yazılımınız, dosya dönüştürme dahil olmak üzere vinyet, keskinlik, parlaklık ve diğerleri için ayarlamalar yapmak için kullanılabilir araçlara sahip olmalıdır. Bu araç, işlenmiş RAW görüntünüzü bir JPEG veya başka bir görüntü dosyası türüne dönüştürür. Ayrıca, resminizi orijinal RAW formatına döndürmek için tüm araç ayarlarını geri alma ve ayrıca bireysel araç sıfırlama olanağına sahip olmalısınız.

Bir görüntünün kaydedilmiş ayarlarının alınabilmesi ve belirttiğiniz diğerlerine uygulanabilmesi için “Toplu işleme” bir seçenek olarak mevcut olmalıdır. Bu, aynı gökyüzü koşullarında aynı anda çekilen görüntülerde işe yarayabilir. Tüm görüntülere uygulanmamalıdır çünkü açıkçası her astropik zaman ve uzay açısından benzersizdir ve (genellikle) benzersiz ve tekil işleme gerektirir.

Görüntü işleme yazılımınız, bir görüntüyü küçültmek veya büyütme için yeniden boyutlandırmanıza olanak tanıyan bir "Kırpma" aracına da sahip olmalıdır. Kırpma aracı ayrıca görüntüleri düzeltmek veya döndürmek için bir araca sahip olmalıdır. Bu araçlar, astropiklerinize son rötuşları yapmak için çok faydalı olacaktır. Astropinizi çerçeveleyebilir, büyütebilir veya küçültebilir ve istediğiniz şekilde elde edene kadar döndürebilirsiniz. Bu genellikle işleminizdeki son adımdır.

Burada, kırpma aracını kullanarak bir astropik büyültmeye bir örnek verilmiştir. Şekil, 500 mm'de 200 ila 500 mm zoom telefoto ile dolunaydan alınmıştır. Son adım, kırpma aracını kullanarak görüntüyü büyültmektir. Bir astropiyi, görüntüyü bulanıklaştırmaya başladığınız noktaya kadar büyültmek istemezsiniz. Bu olursa, genişlemenizde çok ileri gittiniz. Resim ayrıntılı olarak "yumuşak", yani bulanıklaşmaya başlamadan hemen öncesine kadar büyütün.



*Camera & Mode: w/ 200- to 500-mm f/3.5-f/5.6 lens at 500-mm f/5.6 on a tripod. Camera Only.
ISO: 200
Exposure: 1/200 of a second
Processing: Mac Photos*

Şekil 21.8.Kırpılmış dolunay. (Yazarın resmi.)

Şimdi, iki lens kurulumu arasındaki görüntüleri karşılaştırmak için kırılmamış ve önceki fotoğraftan hemen sonra çekilmiş olan Şekil 21.9'u inceleyin. Kırılan 500 mm'nin doğal 850 mm'lik görüntüden daha iyi görüntü kalitesine sahip olduğu açıktır. Sadece biraz yumuşak. Biraz daha hassas odaklama yardımcı olabilirdi, ancak 500 mm'nin hala daha iyi "varlığı" var.



*Camera & Mode: w/ 200- to 500-mm f/3.5-f/5.6 lens w/1.7x tele-extender at 850-mm f/9.5 on a tripod. Camera Only.
ISO: 200
Exposure: 1/200 of a second
Processing: Mac Photos*

21.9.Dolunay kırılmamış. (Yazarın resmi.)

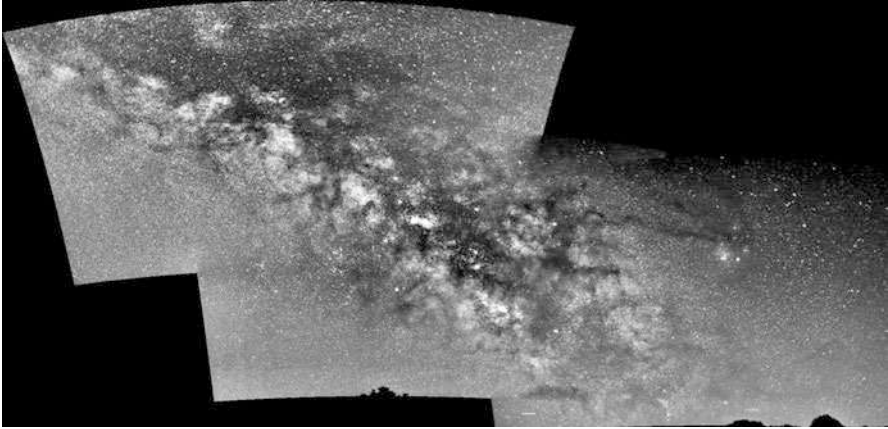
Kırpmaya yararlıdır, ancak büyütürken aşırıya kaçmamayı unutmayın. Aynı lensi kullanarak Yalnızca Kamera modunda gökyüzünün bir dizi astropikini çekerseniz, bilmeniz gereken güçlü bir ücretsiz araç vardır. *otomatik dikiş* birden fazla görüntüyü tek bir panorama görüntüsünde işleme yeteneğine sahiptir ve bunu çok kolay hale getirir. sen indir *otomatik dikiş* bilgisayarınıza ücretsiz bir yazılım yükleyin, kurun ve hazır olduğunuzda dosyaları ücretsiz yazılıma yükleyin. Birden fazla görüntü işlenebiliyorsa *otomatik dikiş* tek bir panorama görüntüsü üretecektir. Bu ücretsiz yazılımın gücü, diğerleriyle birlikte bu kitaptaki bazı görüntüler kullanılarak işlenen aşağıdaki astropiklerde görülmektedir.

ile bir panorama oluşturabilmeniz için en iyi şansınız *otomatik dikiş* gökyüzünün üst üste binen bölümlerini fotoğraflarken aynı lensi ve ayarları kullanmaktır. *otomatik dikiş* çok sayıda görüntüyü işleyebilir.



21.10.Samanyolu Panoraması Shenandoah Ulusal Parkı. (Yazarın resmi.)

Samanyolu'nun bu geniş panoraması, birden fazla 50 mm lens görüntüsünden yapılmıştır.



Şekil 21.11.Siyah Beyaz Samanyolu Panoraması Shenandoah Ulusal Parkı. (Yazarın resmi.)

Samanyolu'nun bu yakın plan panoraması, iki adet 50 mm lens görüntüsünden yapılmıştır.



21.12.Samanyolu Panorama Şili. (Yazarın resmi.)

Samanyolu'nun bu geniş panoraması, iki adet 14 mm lens görüntüsünden yapılmıştır.

Acele etme! Görüntüleri işlemek, sürece ayıracak çok zamanınız olduğunda yapılmalı ve zahmetli değil, eğlenceli olmalı. Oh, hüsrana uğrayacak ve kendi kendine çok konuşacaksınız. Ancak nihai sonuçları gördüğünüzde de gülümseyeceksiniz ve belki, sadece belki, astropikinizin bir çıktısını almak veya sosyal ya da geleneksel medya aracılığıyla paylaşmak isteyeceksiniz.

Astropik Baskı

Astropik yazdırmanın birinci adımı, doğru görüntü dosyası adını bulabildiğinizden emin olmaktır. Kolay erişim için resimlerin doğru şekilde adlandırıldığından ve dosyalandığından emin olun. 15.000 görüntü ile bir görüntüyü kaybetmek zor değil! Resimlerinizi işlerken geri almayı mümkün kıldığınızdan emin olun.

Ardından, baskınızı evde yazıcınızda yapmak mı yoksa ticari bir matbaa göndermek mi istediğinizi belirlemek gelir. Yazıcılar ve fotoğraf kalitesinde kağıt, piyasaya çıktıkları ilk günlerden bu yana çok yol kat etti. Kullanabileceğiniz çeşitli yazıcı satın alma seçeneklerine sahipsiniz ve öncelikle kelime işleme için kullanılan yazıcılar bile iyi bir astropik çıktı alabilir. Yalnızca en yüksek kalitede baskı çıktısı (renkli püskürtmeli yazıcıda mürekkep tasarrufu sağlamak için çok büyük değil) ve parlak fotoğraf kağıdı kullanın.

Astrofotolar, evde veya ofiste asmak için oldukça güzel olan, çerçevesiz büyük bir duvar boyutunda kanvas baskıya ticari olarak basılabilir. Bu, büyük depo perakendecileri ve diğerleri aracılığıyla çevrimiçi olarak zahmetsizce yapılabilir. Dosya alınır ve belirtilen boyut ve stilde yapılır ve kapınıza kadar postalanır. Fiyat makul ve sonuçlar oldukça şaşırtıcı. Bunu en iyi astropiklerinizle yapmak istiyorsunuz çünkü mevcut herhangi bir kusur daha büyük ölçekte açıkça ortaya çıkacaktır.

Sosyal Medya veya Geleneksel Medya ile Çevrimiçi Yayınlayın

Her şeyin tanık olduktan veya oluşturulduktan sonra saniyeler içinde çevrimiçi olabileceği, bilgisayar ve akıllı telefon bağlantılı bir dünyada yaşıyoruz. Twitter, Pinterest, Facebook, Instagram, Shutterfly, You Tube, Flickr ve diğer birçok sosyal medya devleri, kendi hesabınızı oluşturmanıza ve kalbinizin içeriğine astrogörüntüler göndermenize izin verir. Kamera üreticilerinin, kameralarının ve lenslerinin kullanıcılarının çalışmalarını yayınlamaları için çevrimiçi web sayfaları vardır ve National Geographic'in de yayınlamak için bir "Çekiminiz" web sayfası vardır.

Yukarıdakilerin tümü artı bloglar, vlog'lar ve sohbet odaları, odak noktaları olarak astronomi ve astrofotografi ile doludur. Astrofotografi ustalarını, onların web sayfalarını ve hesaplarını takip etmek, onların yayınlanmış çalışmalarını görmek ve öğrenmek için öder. Çalışmalarını çevrimiçi olarak satan astrofotografılar da var.

Bazı DSLR'lerde WiFi özelliği bile vardır, bu nedenle İnternet'e erişebilirsiniz çevrimiçi yayın yapabilirsiniz. Antares'in süpernovaya dönüştüğü anı yakalamak gibi haber değeri taşıyan bir şey olmadıkça, ilk bakış ve işleme olmadan görüntüleri yayınlamamalısınız. İşinize bakanlar tarafından takdir edilmek ve onları çok sayıda astropik ile boğmak istemezsiniz. "Kalite nicelikten daha iyidir" burada izlenecek mantradır.

Gerçekten iyi veya sıra dışı bir astropikiniz olduğunu düşünüyorsanız, bunu sosyal medyadan daha fazlasıyla paylaşmayı düşünebilirsiniz. TV, radyo, gazeteler veya bir astronomi yayın web sitesi gibi haber medyalarına göndermeyi biraz düşünün. Bir dizi haber kaynağının bulunduğu bir bölgedeyseniz, yerel bir açı iyi çalışır. Gönderinizin haber değeri ve görünüş çekiciliği konusunda değerlendirmenizde dürüst olmalısınız. Her zaman bir şeyler göndermekten çok fazla astropik göndermemek daha iyidir.

Bu, en iyi çalışmanızı göndermek için çevrimiçi web sitelerinin kısmi bir listesidir. Gönderinizi almakla ilgili onlardan bir yanıt alabilir veya almayabilirsiniz, ancak olası bir yayın için dikkatlerini çekerseniz takip edeceklerdir.

Günün Astronomi Resmi (APOD)

Dünya ve [Sky.org](http://sky.org)

Popüler [Bilim.com](http://bilim.com)

Günün Dünya Resmi (EPOD).org The

Planetary [Society.com](http://society.com)

[Skyandtelescope.com](http://skyandtelescope.com)

astronomi.com

uzay.com

Evren [Bugün.com](http://bugun.com)

Yerel ve ulusal haberler – özellikle hava durumu – çıkışları

Ulusal/Eyalet/Yerel Parklar

Çevrimiçi veya basılı hemen hemen her kuruluş, web sayfalarında veya gazete bilgi sayfalarında bir yerde sağlanan “Bize Ulaşın” veya “Fotoğrafınızı Gönderin” bilgilerine sahiptir. Bir “Bilim” veya fotoğraf-haber iletişim noktası bulmaya çalışın veya fotoğraf gönderme talimatlarını izleyin. Yine, değirmen astropikleri muhtemelen işe yaramayacak, ancak tutulmalar, pitoresk Samanyolu gece manzaraları, yakın ve renkli gezegen/ay kavuşumları, parlak kuyruklu yıldızlar ve ateş topları şansınızı artırabilir.

Astrofotografi Etiği

Astrofotoğrafınızı bir haber kaynağına, başka bir varlığa göndermek veya sadece çevrimiçi yayınlamak, sizi astrofotografi etiğiyle tanıştırmak için mükemmel bir zamandır. Bir kuruluş çevrimiçi olarak yayınlamaya veya bir astropik yazınızı yazdırmaya karar verirse, size bunu yapma teklifinde bazı hukukçular göreceksiniz. Gönderilen çalışmanın size ait olduğunu, telif hakkının size ait olduğunu ve bazı durumlarda, orijinal fotoğrafta önemli bir değişiklik yapılmadığına dair sözler - daha fazlası bir anda.

Kayda değer bir süre boyunca astropik çevrimiçi sahnede bulunduysanız veya olacaksanız, gökyüzü temsillerinde tamamen yanlış olan astropikler göreceksiniz. Ay ve Güneş'in imkansız hizalamaları, bir araya getirilen birkaç görüntü, gülünç bir sınıra kadar rengin aşırı zenginleştirilmesi ve orijinal astrofotoğrafçıya uygun bir kredi sağlamaması. Bu ihlallerin her biri, eğer işlenirse, astrofotografi etiğinin ihlali olacaktır.

Resmi, ücretli veya ödemesiz bir kuruluşa yayınlanmak üzere gönderiyorsanız veya onunla birlikte bilim verilerini gösteriyorsanız, gönderimin bütünlüğünü korumak için çok dikkatli olmalısınız. Orijinale bir şey yaparsanız, netlik için belirtilmelidir. Bilim verileri oldukça basit olmalıdır.

Astropik oluşturmak için yazılım araçlarını ve yığınlama ve kompozit görüntüler gibi gelişmiş yöntemleri kullanmak ince bir çizgidir. İmajınız bilim mi yoksa sanat/estetik amaçlı mı? Birini veya diğerini yapabilirsiniz, ancak doğrudan böyle yaptığınızı belirtmedikçe, bunları birbirine karıştırmayın.

Astrofotoğrafçı olarak, orijinal kompozisyonu gökyüzündekinden çarpıcı bir şekilde değiştirdiğiniz sürece, izleyicilerinize bunu yaptığınızı söylediğiniz sürece, bir görüntünüzle istediğinizi yapabilirsiniz. Bu tamamen yasaldir. Halihazırda görüntüde bulunan ancak iyileştirilmesi gereken veya gökyüzü koşulları nedeniyle doğru şekilde yakalanmayan ve araçların kullanımıyla iyileştirilebilen bir görüntüdeki renk ayarlamaları, çoğunlukla toplulukta kabul edilir. Astrofotografinizin gözü ve topluluk içindeki deneyimi, astrofotografi etiği için iyi bir fikir geliştirmenize yardımcı olacaktır.

Sonuç olarak

Deneme yanılma, uygulama mükemmelleştirir ve astrofotografi etiğine bağlılık, astrofotografi topluluğunun yazılı olmayan kurallarıdır. Çalışma modlarından birini veya her ikisini kullanan ve emeğinizin meyvelerini işleyen astrofotografi seansları - astropikler - yol boyunca size yardımcı olacaktır. Zaman geçtikçe ve alınan astropikler arttıkça, büyük olasılıkla kendinizi astrofotografi böceği tarafından etkilenmiş veya hatta ele geçirilmiş olarak bulacaksınız. Semptomlar ve onlar hakkında ne yapabileceğiniz hakkında son bölümümüzde bilgi edinin.

2020 Mozaik Uyumlu Yazılım Güncellemesi

Mozaik özelliği içeren, kullanımı oldukça kolay ve güçlü bir astropik işleme yazılımıyla ilgileniyorsanız, Astro Pixel Processor <https://www.astropixelprocessor.com> adresine bakın. İşinize yarayıp yaramadığını görmek için 30 günlük ücretsiz deneme sürümü edinebilirsiniz.

Aşağıdaki Orion ve kış Samanyolu mozaïği, hepsi aynı görüntü kurulumuyla aynı anda çekilen yedi görüntü kullanılarak bu yazılımla derlendi. Mozaik görüntünün oluşturulmasının ardından, hidrojen alfa ve karanlık bulutsu özelliklerini ortaya çıkarmak için yüksek oranda işlenmiş ve eski günlerdeki gibi siyah beyaza dönüştürülmüştür.

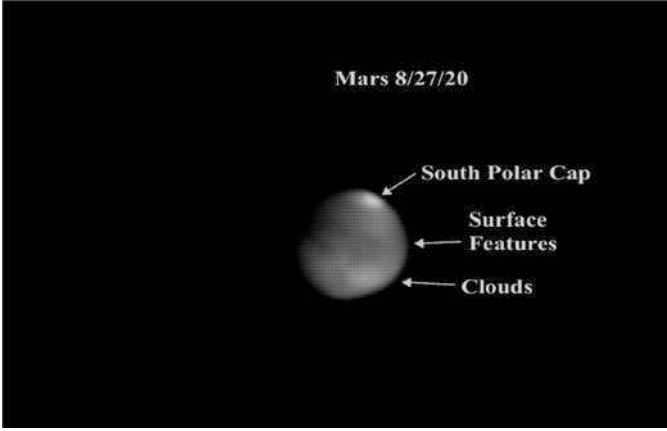


Camera & Mode: D810a 35-mm f/1.4 on tripod. Camera Only.
ISO: 3200
Exposure: 15 seconds
Processing: Astro Pixel Processor used for RAW mosaic, final in Mac Photos.

Şekil 21.13.7 Orion-Samanyolu Resim Mozaiği (Resim yazara aittir.)

2020 Mac OS Yığınlama Yazılımı Güncellemesi

Güneş, ay ve gezegen görüntülemesi yapan Mac OS kullanıcıları için BÜYÜK HABERLER var. Siril <https://www.siril.org> adlı ücretsiz bir görüntü işleme programı, 2020'nin sonlarında çevrimiçi olarak görüntü kaydı ve istifleme yapacak şekilde keşfedildi. Zaman, bu ücretsiz programın yalnızca üstünkörü bir şekilde keşfedilmesine ve kullanılmasına izin verdi, ancak Mac OS kullanıcıları için mükemmel olanaklar gösterdi. Mars'ın bir görüntüsü ZW0120 ile çekildi ve çerçeveler üst üste dizildi. Görmek harika değildi AMA bu, yazarın Kızıl Gezegen'den bugüne kadar elde ettiği en iyi görüntü. Kontrol ettiğinizden emin olun.





bu Astrofotoğrafçılık Böcek

Kitapta Evreni ve bunun için gerekli olan ekipman ve teknikleri fotoğraflamaktan bahsetmekten biraz felsefi olmaya geçiş noktasına geldik.

Şimdi size astrofotoğrafçılığın diğer yanını – uzun bir süredir astrofotografi çekerken deneyimlediğiniz derin kişisel ve felsefi yanı – vermenin zamanı geldi. Bu noktaya gelerseniz, şüphesiz “astrofotografi böceği”ni yakalamışsınızdır.

Astrofotografi hatasının ilk belirtisine zaten sahipsiniz – kendi çektiğiniz Evrenin fotoğraflarını çekmeyi öğrenmek istiyorsunuz. İlk başarılı astropik nasıl ortaya çıkarsa çıksın, onu her zaman hatırlayacak ve besleyeceksiniz. Muhtemelen maruz kalma tarihinden itibaren o astropik on yıllara sahip olacaksınız.

Astrofotoğrafçılığa yeni başlayan biri olarak, ilk astropikleri elde etmeyi öğrenmek için gereken her şey karşısında muhtemelen bunalmış olacaksınız. Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarından birinde veya her ikisinde çalışmak için gerekli kamera ve donanımına sahip olabilirsiniz veya olmayabilirsiniz. Sorun yok. Astrofotografi konusundaki ilk girişiminiz olarak ne yapmak istediğinizi araştırmaya devam edin. İhtiyaç duyulan şey? Fiyatı nedir? Zamana karşı bir yarış içinde değilsiniz ve sabırsızlıkla yarışa girmediğinizden emin olun. Muhtemelen kendinize karşı bu yarış kazanamayacaksınız, ancak ekipman veya başka bir astrofotografi yönü konusunda yanlış bir seçim yaparak kaybedebilirsiniz. Zaman sizin tarafınızda. Evren, her saniye hızlanan genişlemesiyle büyümekten başka bir yere gitmiyor. Hey, daha çok fotoğraf çekilecek, değil mi?

İyi haber şu ki, fotoğraf veya teleskop akıllıca satın aldığınız hemen hemen her şey - kalite satın alırsanız - onlarca yıl sonra bile hemen hemen her zaman bir kullanım bulabilir. Elbette teknoloji her zaman ilerleyecektir, ancak 52 yıllık bir telefoto lensle çekilmiş NEOWISE astropik fotoğrafımda gördüğünüz gibi eski ihtimaller ve sonuçlar bile yerlerini bulabilir. Muhtemelen Evrenin fotoğraflarını çekmenin bağımlılık yaptığını göreceksiniz - astrofotografi hatasının bir başka işareti. Aldığınız her astropik ile Evrendeki bir nesneden foton yakalamamanın heyecanını yaşarsınız. Nesneyi, tarihi, saati ve Dünya'daki konumu seçiyorsunuz ve ardından bir astropik seans için kurulumu gerçekleştiriyorsunuz. Hangi modda çalışıyorsanız o anda pozlamaya başladığınızda gelir.

Kameranızın deklanşörünü etkinleştirdiğinizde, hayatınızda veya Evren'de bir daha asla tekrarlanmayacak anları kaydedersiniz. Astropik pozlamanız sırasında geçen her an, kameraınıza Evrenden belki de başka hiç kimsenin o anda yakalamadığı bilgileri aktarır. Bu güçlü. Bunu yapmaya devam etmek ve bunda daha iyi olmak istemek itici bir güç haline gelir.

Tartıştığımız gibi, aldığınız her poz bir öğrenme deneyimidir. Bir "Oh, vay!" üreten hoş bir şey olabilir. sizin tarafınızdan başkaları için uygun olmayabilecek bazı laf kalabalığına neden olan bir resim. Ancak astropik maruziyetlerinizin her birinin sonucunu görmek için hevesli bir beklentiyle bekleyeceksiniz.

Bir başka astrofotografi hata belirtisi ve çok dikkatli olmanız gereken bir belirti, hayal kırıklığının sizi ele geçirmesine izin vermektir. Hayal kırıklığı ile uğraşmamış bir astrofotograf yoktur. Soğuk veya sıcak havalarda uzun bir astrofoto seansının neden olduğu ve başarılı bir görüntü vermeyen yorgunluktan kaynaklanan hayal kırıklığı. Büyük bir astronomik olay sırasında bulut örtüsünün oyunun adı olduğu gökyüzü koşullarından kaynaklanan hayal kırıklığı - bulutlu bir gökyüzü görmek için binlerce para ödeyen tutulma severlerle konuşun - veya ay ve gezegen astropikleri için tek bir maruz kalmaya değmeyen koşullar.

Bir başka büyük hayal kırıklığı katkıda bulunan: "Keşke daha büyük veya daha iyi olsaydı..." buraya kamera, teleskop, lensler, gözlem yeri vb. ekleyin. Ayrıca hava durumunu veya görüş/ gökyüzü koşullarını değiştiremezsiniz; sadece bunlarla uğraşmanız ve bunun astrofotografi denkleminin bir parçası olduğunu bilmeniz gerekiyor. Sahip olduğunuz kurulumdan memnun olun ve onunla birlikte alabileceğiniz en iyi astropikleri almaya çalışın.

Daha iyisini istemekte yanlış bir şey yok. Olumlu bir itici güç olabilir. Dilek(ler)inizi alın ve onları gerçekleştirmek için bir plan geliştirin. Arzu ettiğiniz şey için parayı almanız zaman alabilir, ancak bu arada astrofotografi almaya ve daha fazla deneyim kazanmaya ve o astrofotografçının gözünü geliştirmeye devam edebilirsiniz.

Hayatınızı yaşamaya devam ederken belki de üstesinden gelinmesi en zor olan çok yaygın bir semptom, astrofotoğrafçılığa ayıracak daha fazla zaman bulmaktır. Bağımsız olarak zengin değilseniz ve bir işte çalışmanız veya okula gitmeniz gerekmiyorsa, arkadaşınız, aileniz ve başka ilgi alanlarınız yoksa, kendinizi astrofotografi için zaman bulmak için hokkabazlık yaparken bulacaksınız.

Hayatın neresinde olursanız olun – genç bir genç, öğrenci, orduda, bir kariyere başlamak veya bir kariyeri bitirmek, aile ve çocuklar, ekonomik durum – muhtemelen Evren için ne kadar zamanınız olacağını belirleyecektir. Çözüm, sahip olduğunuz zamandan en iyi şekilde yararlanmaktır. Amaç nicelik değil niteliktir. Astrofotoğrafçılığı muhtemelen diğer her şeyde yaptığınız gibi hayatınıza dahil etmeye çalışın. gibi referanslarınızı kullanın. *Gözlemcinin El Kitabı* veya *Gökyüzü ve Teleskop* Astrofik fırsatların ne zaman olacağını bilmek için dergi. Genel programınıza uyan fırsatlar için zaman ayırın.

Planlanmış bir astropik seans saatiniz varsa, ancak hava veya gökyüzü koşulları buna izin vermiyorsa, bu zamanı Evren, gökyüzü ve astrofotografi hakkında çalışmak ve öğrenmek için kullanın. Bölüm 23 kaynaklar, saatlerce düşünülmüş bir çalışmayı kolayca barındırabilir.

Çevrimiçi olarak veya yerel bir kolejde astronomi ve (astro)fotografçılık dersleri alabilirsiniz. Bir kulübe katılmak ve hangi yerel kaynaklara sahip olabileceğinizi öğrenmek, ilgili bilginizin önemli ölçüde artmasına ve becerilerinizin parlatılmasına yol açabilir. Bu tür fırsatlar için kamera gövdesinin dışında düşünün.

astroturizm

Daha önce tartıştiğimiz gibi, astronomi ile ilgili seyahat sağlamaya adanmış bütün bir endüstri var. On yıllar önce, tam güneş tutulmaları için kara ve deniz seyahat turlarını çok kolay bulabilirdiniz. Ancak bugün, 30.000 fit(!) yükseklikteki bir uçaktan bütünü görmek de dahil olmak üzere, yalnızca tam güneş tutulması turları yapan çok daha fazla şirket var, aynı zamanda astronomik tesisler, karanlık gökyüzü keşif gezileri, astrofotografi kampları, aurora gözlem gezileri, gözlemevi-teleskop kiralama ve bir gün uzay uçuşu gezisi.

Açıktır ki, bu seyahat çabalarının her birinde parasal maliyetler vardır, ancak bunlar çok faydalı olabilir ve bir ömür boyu hatıralar (ve astropikler) ile sonuçlanabilir. Yolcu gemileri, karanlık gökyüzü ve astronomik tesislerin yanı sıra astronomik olayları görmek için mükemmel bir fırsat sunar.

Planlanan etkinliklerden çok önce çeşitli astronomi dergilerinde ve ilgili web sitelerinde astroturizm fırsatlarını bulabilirsiniz. Bu tür bir ön bildirim, genellikle ödeme yapıldığından bütçe maliyetlerine yardımcı olabilir.

bir rezervasyonu ve bir ödeme planını güvence altına almak için bir ön ödeme ile kademeli olarak bir süre boyunca. Para iadesi ve seyahat iptali politikalarına kadar ince yazıları okumalısınız.



Şekil 22.1.Oğlak Dönencesi, Atacama Çölü, Şili'de çekilmiş bir selfie. Bir Gökyüzü ve Teleskop 2019 tam güneş tutulması turu sırasında çekildi. (Yazarın resmi.)

Astrofotoğrafçılığa yeni başlayanların ilgisinin ömür boyu sürecektir. Zaman geçtikçe ve astropik portföyünüz büyüdükçe ve astrofotografinizin gözü gelişmeye ulaştıkça, Evrenden fotonları toplarken bu dünyada ender bir huzur bulacaksınız. Bu, fotoğrafını çektiğiniz Evrenin bir parçası olduğunuzu bilmekten ve aynı zamanda fotoğrafladığınız şeyin farkına varmaktan gelir. Evrenin simetrisi, çektiğiniz her astropik ile önünüzde ve kameranızda ortaya çıkıyor. Zaman zaman, özellikle meteor yağmurları ve DSO'larda, daha uzun pozlamalarınız sırasında, yıldızlara bakarken dışarıda ne olduğunu merak etmekten kendinizi alamazsınız.

Göreceğiniz ve fotoğraflayacağınız gece gökyüzünün saf güzelliği bu içsel dinginliğe katkıda bulunacaktır. Yeterince uzun süre gökyüzünden fotonları takip ederseniz, o sizin bir parçanız olur. Gökyüzü, kameranızla, gözlerinizle ve evet, kalbinizle aradığınızda her zaman orada olacak hayatınızda bir ortak olur.

Üstadlar

Astrofotografi alanında profesyonel gökbilimci olmayan kesin ustalar var. Çoğu, uzun süredir evrenden gelen fotonların peşindedir ve işlerinde çok, çok iyidirler. Sen

birkaç tanesinden yeni başlayan astrofotoğrafçılar için tavsiyelerde bulunacaklarını duyacağız. Onların yorumları, kapsamlı deneyimlerine dayalı olarak size sağlam tavsiyelerde bulunarak, astrofotografinin temelleri hakkındaki bu kitabı bitirmek için uygun bir yol gibi görünüyor. Bölüme Bakın23bu ustalar hakkında daha fazla kaynak için.

Mia Stålnacke



Şekil 22.2.Mia Stålnacke'nin fotoğrafı. (Telif hakkı © Mia Stålnacke, izin alınarak kullanılmıştır.)

Aurorae ve gece manzarası astropikleri bu dünyanın dışında olduğu için Mia, şüphesiz en başarılı usta astrofotoğrafçılardan biridir. İsveç'te bulunan Tabiat Ana, çarpıcı aurora ve gece gökyüzü astropiklerini elde etmek için ona birçok fırsat sunuyor. Aurora'nın nasıl fotoğraflanacağına dair önerileri Bölüm'e dahil edildi.18Bölüm bölümü23. 20.000'den fazla takipçisi olduğu Twitter'da - @AngryTheInch - çok aktif. Herkese genel tavsiyesine ek olarak, özellikle astrofotografi ile ilgilenen kadınlara bilgi vermesini istedik. Onunki herkes için çok değerli bir tavsiye.

İşte onun web sitesinden biraz arka plan. İsveç, Kiruna'daki kutup dairesinin çok yukarısında bulunan Mia, kuzey ışıklarının sıklıkla geceyi aydınlattığı bir yerde yaşayacak kadar şanslıydı. Bu, çoğu zaman gökyüzündeki o büyüleyici ışıklara sahip olan fotoğraflarında kendini gösteriyor.

Amacı, dünyevi unsurlar eşliğinde gece gökyüzünün harikalarını göstermek - insanları astronomiye ilgilendirmek ve yukarıya bakmaya başlamak.

Ne yazık ki, bu gezegendeki büyük miktardaki ışık kirliliği nedeniyle yıldızlı bir gökyüzü bulmak artık o kadar kolay değil. Biz yıldız gözlemcileri, amatör astronomlar ve astrofotoğrafçılar sayıca çoğalsak belki bunu değiştirebiliriz.

Aurora fotoğrafçılığına yeni başlayanlar için bir rehber yazdı (bkz.23 Bölümle ilgili bölüm18).



Şekil 22.3.Aurora gece manzarası. (Telif hakkı © Mia Stålnacke, izin alınarak kullanılmıştır.)

Çalışmaları kitap ve dergilerde, web yayınlarında ve gazetelerde yayınlandı.*Forbes* dergisi en son özellik parçasına sahiptir.

NASA APOD ödülüne layık görüldü, bir zamanlar İsveç'teki en iyi astrofotoğraflardan biri seçildi ve Insight Astronomi Yılın Fotoğrafçısı yarışmasında kısa listeye alındı.

Yıldızlı gece gökyüzünün kendi fotoğraflarını çekmek isteyen herkese tavsiyesi, sadece bunu yapmaktır. Erişebildiğiniz herhangi bir ekipmanla oraya çıkın ve deneyin. Yeni başlıyorsanız, bu giriş seviyesi bir DSLR veya hatta sadece akıllı telefonunuz olabilir.

Çevrimiçi olarak her tür astrofotografi için çok sayıda öğretici var; hoşunuza giden birini bulun ve anlayın ve bunu bir başlangıç noktası olarak kullanın.

Fotoğraflar muhtemelen başlangıçta mükemmel görünmeyecek, ancak tüm bu yıldızları ilk gördüğünüzde, pozlama bittiğinde ekranda beliren duygu inanılmaz.

Deneme yanılma yoluyla öğrendiğini ve birçok hata olduğunu söylüyor! Milyonlarca parıldayan yıldızın ve kuzey ışıklarının dans eden peçelerinin altında dondurucu soğukta geçen birçok gece, arada sırada ayarları biraz değiştirerek yüzlerce fotoğraf çekti. Sonunda her şey mantıklı gelmeye başladı

ve o gecenin koşullarına bağlı olarak ISO, diyafram açıklığı ve deklanşör hızının nerede olması gerektiğini bulabilirdi.

Öğrenme şekliniz elbette çok kişisel, ancak deneme yanılma onun için her zaman en iyi sonucu verdi. Gitmek için kapsamlı bir rehberle sahip olmayı tercih ediyorsanız, çevrimiçi olarak çok sayıda iyi yazılmış kılavuz bulunmaktadır.

Burada yapmaya çalıştığı ana nokta, başta söylediği gibi, sadece yapın. Başlarken donanım konusunda çok fazla endişelenmeyin. Yıldızlı gökyüzünü, kuzey ışıklarını ve hatta Samanyolu'nu yakalamak için profesyonel düzeyde en pahalı kameraya ihtiyacınız yok.

Ayarları ve odağı manuel olarak ayarlayabileceğiniz bir kameranız, hızlı (geniş diyafram, $f/1.2$ - $f/3.5$ gibi düşük f değeri) ve oldukça geniş açılı lens ve tripodunuz olduğu sürece iyisiniz. geniş açılı astrofotografi denemeye gelince gitmek için!

Bugünlerde daha yeni bir akıllı telefonla yıldızları, kuzey ışıklarını ve hatta Samanyolu'nu bile yakalayabiliyoruz. Kalite elbette çok iyi olmayacak, ancak kesinlikle mümkün.

Mia'dan bir tavsiye daha, en az vizörden bakıp fotoğraf çekmek kadar yukarıya bakıp manzaranın tadını çıkarmak için zaman harcamaktır. Astrofotoğrafçılığa olan ilginiz astronomiye olan köklü bir ilginizden kaynaklanıyor olabilir, bu nedenle fotoğrafçılık bölümünün teknik özelliklerinin, yıldızlı bir gökyüzüne bakarken alma eğiliminde olduğumuz çocuksu heyecanı mahvetmesine izin vermeyin.

Her zaman sorulan bir soru, "Aurora için hangi ayarları kullanmalıyım?" ve cevabı hep aynı: Bunu söylemek neredeyse imkansız. Aurora ile ilgili zor ama harika olan şey, sürekli değişiyor olmasıdır. Tüm şekil ve boyutlarda görünebilir, zar zor görünürden sadece saniyeler içinde bir ışık ve renk patlamasına dönüşebilir.

Ayarlarınız birçok farklı faktöre bağlı olacaktır. Aurora'nın tüm gökyüzünde görünebileceği bu kadar kuzeyde (Kiruna, İsveç, kutup dairesinin en kuzeyinde) iseniz, ayarlarınız ve görüşünüz, aurora'nın esas olarak bir aurora olarak görüldüğü daha güneydeki birinden çok farklı olacaktır. kuzey ufkunda çok zayıf bir bant. Ayrıca, ışıkların ne kadar hızlı hareket ettiğine ve ne kadar parlak olduklarına ve bulunduğunuz bölgedeki ışık kirliliği miktarına da bağlı olacaktır.

Süper parlak, hızlı hareket eden patlamalar söz konusu olduğunda, her zaman biraz şans vardır. Üzerinizde ne zaman devasa renkli bir korona olacağını asla bilemezsiniz. Mesele şu ki, o kadar şanslı olmak için gece orada hazır ve bekliyor olmanız gerekiyor.

Bazı geceler hiçbir şey elde edemeyeceksiniz, bazı geceler sadece soluk renksiz bir parıltı olacak, ancak bazı geceler, orada kendi gözlerinizle görmedikçe asla var olduğuna inanamayacağınız manzaralar göreceksiniz.

Damian Şeftali

Şekil 22.4. Damian Peach ve teleskop kurulumlarından biri. (Telif hakkı © Damian Peach, izin alınarak kullanılmıştır.)

Damian Peach'in belki de şimdiye kadarki en başarılı ay ve gezegen amatör astrofotoğrafçısı olduğunu bilenler için çok az tartışma olacaktır. Onlarca yıldır onun astropikleri ve onları elde etmek için kullanılan teknikler son teknoloji olmuştur. Dahası, Damian tekniklerini yayınlar aracılığıyla ve şimdi çok makul bir aylık abonelik için çevrimiçi olarak sunulan astrofotografi ve astronomi eğitimleri aracılığıyla başkalarına aktarıyor. Bu, usta bir astrofotoğraftan öğrenmenize yardımcı olacak, düşük maliyetli şiddetle tavsiye edilen bir kaynaktır. Bölüme Bakın [23](#) bağlantı için.

Web sitesine göre, Damian A. Peach FRAS bir İngiliz amatör astronom, astrofotograf, öğretim görevlisi ve yazardır. En çok çeşitli astronomik nesnelerin fotoğraflarıyla tanınan bu alandaki kariyeri yaklaşık otuz yılı kapsamaktadır.

Peach'in astronomi tutkusu ilk olarak 1988'de okul kütüphanesindeki kitaplardan esinlenerek başladı. 1996 yılında İngiliz Astronomi Derneği'ne (BAA) katıldı ve o zamandan beri çeşitli gözlem bölümlerine sayısız gözlemde bulundu ve ayrıca kuruluşun dergisinde birçok makale yazdı ve ortak yazarlık yaptı. 2006 yılında organizasyonun prestijli Merlin Madalyası ile ödüllendirildi. Aynı yıl, katkılarından dolayı Ay ve Gezegen Gözlemcileri Birliği (ALPO) Walter H. Haas ödülüne de layık görüldü.

Peach, kariyeri boyunca dergiler ve kitaplar için astronomik görüntüler sağladı. Onun görüntüleri yer aldı *Astronomi* dergi, *Gökyüzü ve Teleskop*, *Şimdi Astronomi* ve *Gece Gökyüzü*. Ayrıca bu dergiler için astrofotografi üzerine makaleler yazmıştır. Peach ayrıca, özellikle Mars ve Jüpiter üzerine yaptığı araştırmalarla ilgili olarak, gezegen astronomisi üzerine birkaç profesyonel bilimsel makalenin ortak yazarıdır. 2007'de Royal Albert Hall'daki Ulusal Evrenin Kaşifleri sergisinin bir parçası olarak çalışmaları yer alan birkaç amatör astronomdan biriydi. Çalışmaları ayrıca Edinburgh Bilim Festivali ve Royal Greenwich Gözlemevi'nde de yer aldı.

Peach'in çalışması, NASA ve ESA tarafından, gezegenlerin fotoğraflanmasında yer tabanlı teleskopların neler başarabileceğini ve profesyonel uzay araştırma görevlerine sağlayabileceği desteği göstermek için de kullanıldı.

2011'de Peach, Royal Greenwich Gözlemevi yılın astrofotografi yarışmasının genel galibi oldu ve 2012-2018'de ödüllü finalist oldu. Ayrıca, kuyruklu yıldızın Güneş'e yakın yaklaşımı sırasında dünya medyası tarafından kullanılan kuyruklu yıldızın görüntüsü ile Ulusal Bilim Vakfı'nın Comet ISON fotoğraf yarışmasında birinci oldu.

Peach, İngiltere'de BBC televizyonunda da yer aldı. İlk olarak 2003 yılında BBC'nin All Night Star Party programında yer aldı ve burada Mars'ı Roque de los Muchachos Gözlemevi, La Palma'daki program için canlı olarak görüntüledi. Ardından BBC'nin Sir Patrick Moore'un sunduğu Sky at Night astronomi TV programına konuk olarak birçok kez katıldı. Ayrıca BBC haberlerinde ve Discovery Channel'da yer aldı. Peach, son 20 yılda hem amatör hem de profesyonel kuruluşlarla birçok kamuoyu görüşmesi gerçekleştirdi. 2015 yılında İngiltere'de Adur Astronomi Derneği onursal başkanı yapıldı.

2017'de Jüpiter ve Satürn'ün şimdiye kadarki en ayrıntılı yer tabanlı görüntülerinden bazılarını elde etmek için ünlü Pic du Midi Gözlemevi 1.06-m teleskopunu kullanan küçük bir gözlemci ekibinin parçası oldu. Aynı yıl asteroid 27632, International Astronomical tarafından Damianpeach olarak yeniden adlandırıldı.

Birliği'ne (IAU) amatör astronomiye katkılarından dolayı teşekkür ederiz. 2018'de Aster Academy bilim komitesinin yönetim kuruluna seçildi ve astronomiye katkılarından dolayı bir kez daha Astronomical League'nin prestijli Peltier ödölünü aldı.

Onun tavsiyesi nedir? Astrofotografinin son derece ödüllendirici bir uğraş olabileceğini söylüyor. Yeni başlayanların bakış açısından (özellikle görünüşte etkileyici görüntülerin her yerde olduğu günümüz dünyasında), ilk başta bu tür sonuçlara ulaşmanın muhtemelen onların ötesinde olduğu görünebilir. Ancak bu kesinlikle böyle değil.

Alanında yirmi yılı aşkın bir süredir, belki de birinin başlangıçta sahip olabileceği en büyük kalitenin sabır olduğunu öğrendi. Harika sonuçlar nadiren çabuk gelir ve çok fazla deneme yanılma gerektirir. Yolculukta pek çok hayal kırıklığı yaratan anlar olacak, ancak öğrenerek ve bilgi ve teknikleri geliştirerek ilerledikçe sonuçlarınız iyileşmeye başlayacak.

Öğrenme eğrisi, ilk başta inkar edilemez bir şekilde diktir. Nereden başlayacağını bilmek zor olan çok sayıda kamera, yazılım ve teknik var. Bu kitabın sizi doğru yöne göndermeye yardımcı olacağını söylüyor. Gerisi çok fazla sabır ve deneydir. Bir şey çalışmıyorsa, tavsiye alın veya değiştirin. Çevrimiçi olarak yardım edebilecek sayısız grup var ve bulacağınız bir şey, astronomi topluluğunun son derece yararlı bir grup insandan oluşmasıdır.

Astrofotoğrafçılığın bazı alanları kesinlikle diğerlerinden çok daha fazla yıpratıcıdır. Samanyolu'nu tripoda monte edilmiş bir kamerayla fotoğrafılamak, çok saatlik teleskopik derin gökyüzü görüntülerini veya gezegenlerin yüksek çözünürlüklü görüntülerini çekmekten oldukça farklı bir iştir. Astrofotografinin hangi alanına odaklanırsanız odaklanın aynı yorumlar geçerlidir. Ancak, elbette, alanın bu daha karmaşık alanlarında uzmanlaşmak çok daha fazla zaman ve çaba gerektirecektir.

Son olarak ve belki de en önemlisi, bunun zevkle ilgili olduğunu unutmayın! Eğlenceli ve ödüllendirici olmalıdır (ilk başta tartışmasız bir hayal kırıklığı olacaktır - özellikle hava ile!). Astrofotoğraf, şüphesiz astronomi ve genel olarak fotoğrafçılığın en ödüllendirici yönlerinden biridir ve biraz zaman, çaba ve sabırla ailenizi ve arkadaşlarınızı, hatta bazen kendinizi bile şaşırtacak görüntüler çekmeye başlayacaksınız!

Sean Walker, Yardımcı Editör, *Gökyüzü ve Teleskop*

Şekil 22.5. Sean Walker, 2 Temmuz 2019'daki tam güneş tutulmasını Sky and Telescope'un Şili'deki sitesinden fotoğraflamak için yaptığı kurulumla. (Telif hakkı © Sean Walker, izin alınarak kullanılmıştır..)

Sean Walker hem fotoğraf hem de resim alanında başarılı bir sanatçıdır. O başlı başına usta bir astrofotoğrafçıdır, ancak devam eden bir gökyüzü araştırması üzerindeki ortak çalışması belki de onun en büyük başarısıdır. MDW Hidrojen-Alfa Gökyüzü Araştırması (kısaca MDW Araştırması) web sitesinden: "tüm gece gökyüzünün derin, yüksek çözünürlüklü, H-alfa görüntüsünü oluşturmak için devam eden bir proje. Proje, New Mexico'da bir çift uzaktan kumandalı teleskop kullanarak New England'da yaşayan üç arkadaş ve astrofotograf David Mittelman, Dennis di Cicco ve Sean Walker (MDW) tarafından yürütülüyor."

Tek kelimeyle, amatör astrofotografi yıllıklarındaki anketin kapsamı gibi görüntüler de çarpıcı.

Walker ekibine katıldı *Gökyüzü ve Teleskop* 2000 yılında Reklam Üretim Koordinatörü olarak Massachusetts Sanat Koleji mezunu olarak, dijital ve fotoğrafik baskı öncesi teknikleriyle birlikte birkaç yıllık gözlem ve astrofotografi konusunda kapsamlı deneyim kazandı.

Walker boş zamanlarında bilgisayarlı görüntü işleme tekniklerini öğrenmek ve kendi tekniklerinden birkaçını mükemmelleştirmek için sayısız saat harcadı. Bu, editör kadrosunun dikkatini çekti ve birkaç yıl sonra astrofotografi ve yeni ürün kapsamı konusunda uzmanlaşmış editör yardımcılığına geçti.

Walker, tek bir görüntüleme disiplinine odaklanmak yerine, soluk gökadalardan derin pozlamalarından, sürekli değişen kamera ve teleskop cephaneliği ile Güneş, Ay ve gezegenlerin yüksek çözünürlüklü kayıtlarını yakalamaya kadar çok sayıda görüntüleme projesini takip ediyor. Kendi kendini tanımlayan bir "dişli kafası", sürekli olarak astronomi ekipmanlarını test ediyor veya takas ediyor.



Şekil 22.6. Walker, bu son birleşik görüntüyü elde etmek için Şili'deki tam güneş tutulmasının birden çok görüntüsünü kullandı. (Telif hakkı © Sean Walker, izin alınarak kullanılmıştır.)

Peki onun tavsiyesi nedir? "Astrofotografi, gece gökyüzünde sadece gözünüz ve bir teleskopla mümkün olandan daha fazlasını görmenin bir yoludur. Diyelim ki Ay'ın keskin bir fotoğrafını çekmenin veya güzel bir manzara üzerinde yıldız patikaları çekmenin bu kadar kolay olması şaşırtıcı. Başladıktan sonra, bağımlı olmak çok kolay!"

Johnny Horne, Katkıda Bulunan Editör, *Gökyüzü ve Teleskop*



Şekil 22.7. Johnny Horne gözlemedinde. (Telif hakkı © Johnny Horne, izin alınarak kullanılmıştır.)

Johnny Horne, onlarca yıldır usta bir astrofotografıdır. O oldukça beyefendi ve tam zamanlı bir kariyere sahip olmanın yanı sıra gökyüzünde nasıl çalışılabileceğini kişileştiriyor.



Şekil 22.8. Horne uzun lensini kuruyor ve gemideki Şubat 1998 toplam güneş tutulmasını fotoğraflamaya hazırlanıyor *Statendam*. (Yazarın resmi.)

Horne, Kuzey Karolina'nın en eski gazetesinde personel fotoğrafçısı ve fotoğraf editörü olarak 44 yıl çalıştıktan sonra Nisan 2016'da emekli oldu. *Fayetteville Gözlemcisi*.

10 yaşından beri amatör bir astronom olan Horne, katkıda bulunan bir editördür. *Gökyüzü ve Teleskop* 1987'den beri dergi için astrofotografi ürün incelemeleri yazmaktadır. Meksika, Afrika, Karayipler ve İzlanda'ya yapılan Sky & Telescope astronomik keşif gezilerinin teknik destek kadrosunda görev yapmıştır.

1986'da Avustralya Taşrasında Halley Kuyruklu Yıldızı'nı fotoğrafladı ve astronomik fotoğrafları dünya çapında dergi ve gazetelerde yayınlandı. Astronomik görüntülerinin çoğunu 1978'de inşa ettiği ve bugün hala kullandığı bir arka bahçe gözlemevinden alıyor.

1989'dan beri Horne, aylık amatör astronomi sütunu "Backyard Universe" için yazıyor. *Fayetteville Gözlemcisi*. 21 Ağustos 2017 tutulması için en son Salem, Oregon'a olmak üzere beş toplam güneş tutulmasına gitti.

2004'te Uluslararası Astronomi Birliği, astronomide yıllarca halka açık olduğu için Johnny Horne'un onuruna asteroid 11132Horne adını verdi. Horne, karısı Ann ile Stedman, NC'de yaşıyor. Adam ve Stephen adında iki oğlu var.

Onun tavsiyesi? Astrofotoğrafçılığa bugün başlamak isteyen yeni başlayanlar, yirmi yıl önceki seleflerine göre çeşitli avantajlara sahiptir. Modern DSLR ve aynasız fotoğraf makineleri, kutudan çıkar çıkmaz astrofotografi için en iyi film fotoğraf makinelerine göre çok daha uygundur. Geleneksel dijital fotoğrafçılıkta olduğu gibi, resmi çekildikten hemen sonra görme yeteneği dönüştürücüdür.

Pozlama, odak ve genel görüntü kalitesi anında değerlendirilebilir ve bir sonraki pozlama yapılmadan önce uygun ayarlamalar yapılabilir.

Film astrofotografisi sinir bozucuydu, çünkü tüm filmler karşılıklı başarısızlığı denilen bir durumdan muzdaripti. Sorun, filmin düşük ışık seviyelerine tepkisinin, uzun pozlamalarla daha az verimli hale gelmesidir. Film kullanan ve diyelim ki bir dakikalık pozlamanın etkili pozunu iki katına çıkarmak isteyen bir astrofotograf, sadece iki dakikalık bir çekim yapmaz. Uzun pozlamalar sırasında filmin yavaş tepki vermesi nedeniyle, poz iki katına çıkarmanın 3 veya 4 dakikalık bir poz süresi gerektirmesi daha olasıdır. Bütün filmler bundan az ya da çok zarar görür. Astrofotoğrafçılar, filmi sıfırın altındaki sıcaklıklara soğutarak veya gaz aşırı duyarlılığı adı verilen bir işlemle maruz kalmadan önce işleyerek karşılıklı etkisini bir şekilde azaltabilirler.

Aşırı duyarlılaştırma yöntemleri verilmiş olsa bile, astrofotomuzun değerlendirilmesi için filmi işlemeniz gerekir. Bu zaman alıcıydı ve neredeyse her zaman astrofoto seansından sonra iyi bir şekilde yapılması gerekiyordu.

Bu nedenle, diyor ki, çarpıcı astrofotoğraflar çekmeye başlamak için bile özel bir kamera satın almanız gerekebileceğinden endişeleniyorsanız, muhtemelen o kameranın çantanızda zaten olduğunu anlamalısınız. Değiştirilebilir lenslere sahip modern bir dijital kamera, başlamak için mükemmel bir kameradır.

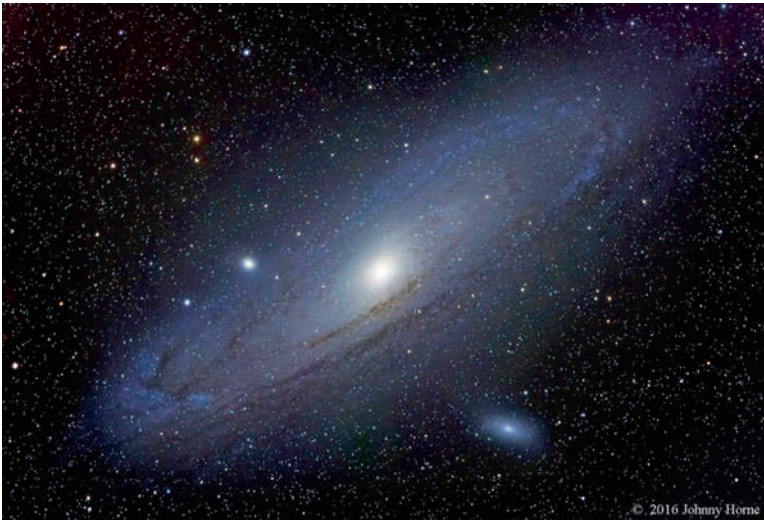
Modern bir tripoda monte DSLR fotoğraf makinesi ve ucuz kit lensleri kullanarak, 10 saniye kadar kısa pozlamalar kullanarak, çıplak gözle görülebilen çok daha sönük yıldızları kaydetmek mümkündür. Bir teleskoba bağlı kamera ile yapılan daha uzun pozlamalar, bulutsulardaki dramatik renkleri ve sarmal gökadalardaki karmaşık detayları kaydedebilir, bu özellikler aynı teleskoptan bakan bir insan gözüyle görülmese bile.

Astrofotolarla ilgili belki de en özel şey, zamanda geriye bir bakış olmalarıdır. Başka hiçbir yerde kameranızı doğrultup “eski ışığı” kaydedemezsiniz.

Gece gökyüzü hedefinize bağlı olarak, kaydettiğiniz ışık, hafıza kartlarınıza dijital dosyalar olarak kaydedilmeden önce büyük mesafeler kat etti.

Ay'ın bir görüntüsü, bir saniyeden biraz daha eski olan ışığı yakalarken, yıldızlar ve yıldız kümeleri bize yüzlerce yıl öncesinden ışık gönderebilir. Uzak bir galaksiyi fotoğraflayın ve milyonlarca yıllık ışığa bakıyorsunuz, fotoğrafçılıktan çok önce, hatta fotoğraf çekecek insanlar bile yok.

Dijital fotoğrafçılık ve modern kameralar ve lensler, Astrofotoğrafçılığı Evrenin kendi parçasını yakalamak isteyen hemen hemen herkes için erişilebilir hale getirdi.



Şekil 22.9. Andromeda Galaksisi. (Telif hakkı © Johnny Horne, izin alınarak kullanılmıştır.)

Son düşünceler

Kitabın bittiği ve astrofotografi maceranızın başladığı noktaya geldik. Bu kitabın size bir astrofotoğrafçı olmak için gerekli bilgileri ve ilhamı vermiş olması hararetle umulmaktadır. Hiçbir kitap astrofotografi bilgece her şeyi kapsayamaz, ancak fotonları toplamak için kameranızla geceye gitmek için gereken temel bilgilere sahip olduğunuzdan emin olmalısınız.

İyi şanlar!



Camera & Mode: D810a w/ 35-mm f/1.4 lens on tripod. Camera only.
ISO: 3200
Exposure: 13 seconds
Processing: Mac Photos

22.10. Şili'deki güney Samanyolu'nun siyah beyaz pikseli. Yerel ışık kirliliği kahverengimsi bir gökyüzü arka planına neden oldu, ancak siyah ve beyaz astropiğin güzelliğini ortaya çıkarıyor. (Yazarın resmi.)

23. Bölüm



Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları

Aşağıdaki materyal, bu kitapta ele alınan konularda daha iyi gezinmenize yardımcı olmak için bölümlere ve kaynak materyal türüne (daha uzun süreli okumalar veya İnternet kaynakları) göre ayrılmıştır. Mutlu okumalar!

Bölüm 1: Giriş

Önerilen Okuma

Genel Springer Astronomi kitapları: <https://www.springer.com/gp/astronomi>

Pratik Astrofotografi

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Charles, Jeffrey R.

2000

yaylı

Bütçe Astrofotografi: DSLR veya Web Kameranızla Görüntüleme

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi Jensen, Timothy J.

2015

Elektronik Tamamlayıcı Malzeme: Bu bölümün çevrimiçi versiyonu (https://doi.org/10.1007/978-3-030-45943-7_23) yetkili kullanıcılara sunulan ek materyalleri içerir.

yaylı

IşığI Yakalayanlar: Astrofotoğrafçılığın Tarihi

Stefan Hughes

2015

Kendinden Yayınlanmış (<http://www.catchersofthelight.com>)

İnternet Bağlantıları

Astrofotoğrafçılık

Bu bağlantılar size astrofotografi nelerin kapsandığı ve nasıl başlayabileceğiniz konusunda daha fazla bilgi verecektir.

<https://www.skyandtelescope.com/astrophotography-guide-free-ebook/>

Jerry Lodriguss'un Astrofotografi:<http://www.astropix.com/index.html>

<https://imaging.nikon.com/lineup/microsite/astrophotography/getstarted/starter/index.html>

<https://imaging.nikon.com/lineup/microsite/astrophotography/getstarted/cesitli/index.html>

Astrofotografinin Tarihi Bu tam

Wikipedia girişidir.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Astrophotography>

Dijital ve Analog

Bu, ikisi arasındaki farkı daha derinlemesine açıklar.

https://cpn.canon-europe.com/content/education/infobank/introduction_to_digital_photography/differences_between_analogue_and_digital.do

Bölüm 2: Kameralar

Önerilen Okuma

Hareket Halinde Video Astronomi: Video Kameraları Küçük Teleskoplarla

Kullanmak Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Ashley, Joseph
2017
yaylı

İnternet Bağlantıları

Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO)

ISO'yu ne kadar çok bilerseniz, astropiklerinizi almada sizin için o kadar iyi çalışmasını sağlayabilirsiniz.

<https://www.digitaltrends.com/photography/what-is-iso/>

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/imaging-foundationsrichard-wright/astrophotography-understanding-iso/?k=X2eLNeXTau0>

Akıllı Telefonlar ve Tabletler

Cihazınızı küçük bir astronomik kameraya dönüştürmeye yardımcı olan uygulamalar hakkında bilgi edinin. Ayrıca "en iyi" cihazın mevcut serisine bakın. Bu, her yeni model sürümüyle değişir.

<http://www.nightcapcamera.com/nightcap-camera/> <https://>

itunes.apple.com/us/app/nightcap-camera/id754105884?mt=8 <https://>

www.camerav5.com

<https://opencamera.sourceforge.io> <https://www.digitalcameraworld.com/>

buying-guides/best-camera-phone

Film Kameraları

Şu anda mevcut olan film kameralarının ve filmlerin rolü hakkında daha fazla bilgi edinin. Bu kameralar astrofotografi için pek tavsiye edilmiyor ama ilginizi çekebilir.

<https://www.bhphotovideo.com/c/gözetim/Film-Kameralar/ci/9812/N/4288586278>

<http://time.com/4649032/film-photography-cameras/> <https://>

www.explainthatstuff.com/how-film-cameras-work.html

<https://www.lomography.com/magazine/316773-five-films-for-low-light-conditions>

Hafıza kartları

Dijitale geçerseniz, hafıza kartları hakkında bilgi sahibi olmanız gerekir. Kart yok, astropik yok.

<https://www.popsoci.com/memory-cards-explained>

<https://www.bhphotovideo.com/explora/computers/tips-and-solutions/number-your-memory-card>

DSLR'ler

Tam Kare Sensör (FX) ve Kırpılmış Sensör (DX) karşılaştırması. Sensör boyutundaki fark konusunda kafanız mı karıştı veya merak mı ediyorsunuz? Bu bağlantılar sizi hızlandıracak.

<https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/features/dx-vs-fx-its-not-debate-its-choice>

<http://geartacular.com/how-to-guide-astrophotography-with-dslr/>

<https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/a/products-and-innovation/the-dx-and-fx-formats.html>

Aynasız Kameralar

Aynasız veya CSC'ler burada kalacak, bu yüzden bir dijital kamera düşünüyorsanız, onlar hakkında biraz daha bilgi edinin.

<https://www.adorama.com/alc/faq-what-is-a-mirrorless-camera>

<https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/buying-guide/aynasiz-kameralar>

Canon EOS Ra Astrofotografi Özel Aynasız Fotoğraf Makinesi Canon'un en yeni dijital astrofotografi kamerası hakkında harika bir inceleme.

https://www.skyveteleskop.iletisim/astronomi-ekipman/ilkbakis-canons-eos-ra-aynasiz-kamera/?fbclid=IwAR09ZPT8h_if-ELTiUKuhvfaL949LjMOy8-Oz_kXA9MjCOoZyLjqAj2t4Kk

Astrofotoğrafçılığın Temelleri

DSLR'ler ve astrofotografi için kullanımları hakkında daha fazla temel bilgi. Ayrıca üzerinde düşünülmesi ve dikkate alınması gereken bazı DSLR önerileri.

<https://imaging.nikon.com/lineup/dslr/basics/>

<https://imaging.nikon.com/lineup/microsite/astrophotography/getstarted/camera/index.html>

<https://skiesandscopes.com/best-camera-for-astrophotography/>

Video Astronomi

Bazı çok iyi kaynaklardan astrofotografi için devam eden video hakkında bilgi edinin.

<https://www.mallincam.net/what-is-video-astronomy.html>

<https://www.gökyüzüveteleskop.iletisim/astronomi-kaynaklar/astrovideo-kameralarla-gözlemele/>

<https://astronomytechnologytoday.com/tag/astro-video-camera/>

Aynasız ve DSLR

Tartışma ve ikisi arasındaki karşılaştırma hakkında daha fazla bilgi.

<https://www.digitalcameraworld.com/features/dslr-vs-mirrorlesscameras-how-do-they-compare>

CCD/CMOS Üreticileri

Bu rotaya gitmeyi düşünüyorsanız, bu bağlantıları okumalısınız.

<http://difractionlimited.com>

<https://www.atik-cameras.com>

CCD ve CMOS

Bu rotaya gitmeyi düşünüyorsanız, bu bağlantıları okumalısınız.

<https://www.atik-cameras.com/news/difference-between-ccdcmos-sensors/>

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/imaging-foundations-richard-wright/ccds-cmos-and-the-future-of-astrophotography/?fbclid=IwAR04YAzTqYqNFQe7HIc7Z-iKEL65z9xbhovhKfiMhXNyo-aTq57>

Agena Alıcının ZWO Astronomi Kameraları Kılavuzu

Tarafından: Brian Ventrudo ve Manish Panjwani 23 Şubat 2018 ZWO ve ASI 120 hakkında güvenilir kaynaklardan BÜYÜK bilgi

<https://aqenaastro.com/articles/zwo-astronomy-cameras-buyers-guide.html>

<http://astronomy-imaging-camera.com/wp-content/uploads/ASI120-camera-SkyTelescope2014.pdf>

<http://astronomy-imaging-camera.com/wp-content/uploads/ASI120-camera-AstronomyNow2013.pdf>

Renkli ve Monokrom

Hangisi olacak? Bu bağlantı karar vermenize yardımcı olacaktır.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/imaging-foundations-richard-wright/astrophotography-monochrome/>

Kamerayı Optiklerle Eşleştirme

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<http://diffractionlimited.com/matching-camera-optics/>

bakış açısı

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/imaging-foundations-richard-wright/understanding-field-of-view-pixel-scale/>

piksel

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.cambridgeincolor.com/tutorials/camera-sensors.htm>

Astrofotografi için Değiştirilmiş DSLR'ler

Bunu astro kamerasız olarak düşünüyorsanız, karar vermenize yardımcı olacak değerli bilgiler için bu bağlantıları okumak istersiniz.

https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/imaging-foundations-richard-wright/modifying-your-dslr-astrophotography/?k=X2eLNeXTAu0pdXJ%2B6SJFkqjffbPJdBb2myBdgtfo4Cg%3D&utm_m_utsky_amp_t&m_m_=_email-nl%0D&cid=DM128790&bid=1249808693

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/astrophotography-tips/shooting-with-modified-dslr-cameras/>
https://www.astroshop.ab/astrofotografi/kameralar/astromodified-dslrs/15_35_10_20

<https://www.spencerscamera.com/astro-conversions.cfm>

<http://imaginginfinity.com/dslrmods.html>

https://www.lifepixel.com/shop/our-services/h-alpha-camera-conversion/nikon-dslr-h-alpha-camera-conversion?fbclid=IwAR3TUxqucBV95v54JcrGJYoyqwldIfZTcrszm_u68LG5BAsvsa9emSOxAY

CCD ve DSLR

Hangi yoldan gitmek için çitin üzerinde? Belki bu karar vermenize yardımcı olur.

<https://starizona.com/tutorial/ccd-vs-dslr-astrophotography/>

Bölüm 3: Lensler

İnternet Bağlantıları

Lens Temelleri ve Astrofotografi Cam

hakkında daha fazla bilgi edinin.

<https://imaging.nikon.com/lineup/microsite/astrophotography/getstarted/lens/index.html>

<https://digital-photography-school.com/lenses-101-introductioncamera-lenses/>

Temizleme Lensleri

Camda kolay. Önce lensin kullanım kılavuzunu takip edin, ancak bu konuyu tamamlamaya yardımcı olacaktır.

<https://photographylife.com/how-to-clean-slr-camera-lenses>

<https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/tips-and-solutions/how-to-clean-your-lens-and-filters>

Odak uzaklığı

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/a/tips-and-techniques/Understanding-focal-length.html>

Görüş Alanı (FOV)

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.photographytalk.com/beginner-photography-tips/7204-focus-length-and-field-of-view-explained-in-4-steps>

f Sayısı

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://imaging.nikon.com/lineup/dslr/basics/19/02.htm>

Lens Diyaframı ve f/Stops

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/a/tips-and-techniques/Understanding-maximum-aperture.html>

Telefoto Lensler

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.howtogeek.com/309838/what-is-a-telephoto-lens/>

Sonsuz Odak

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/features/who-killed-infinity-focus%3F>

Pozlamayı Ayarlama: 500 Kuralı Kural

hakkında daha fazla bilgi.

<https://expertphotography.com/500-rule-night-sky-photography/>

<https://www.scantips.com/lights/stars.html>

Bölüm 4: Teleskoplar

Önerilen Okuma

Sequence Generator Pro ve Arkadaşlarını Kullanma: SGP, PHD2 ve İlgili Yazılımlarla Görüntüleme

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

McConahay, Alex

2019

yaylı

İnternet Bağlantıları

Teleskop Seçimi

Kapsam isteyip istemediğinize ve ne tür seçeceğinize karar vermenize yardımcı olacak iyi bir arka plan.

<https://www.skyveteleskop.iletisim/astronomi-ekipman/teleskop-nasil-seçilir/>

<https://imaging.nikon.com/lineup/microsite/astrophotography/getstarted/challenge/index.html>

Kapsamın Optik Terimleri ve Özellikleri

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<http://www.united-optics.com/shownew2.asp?hqId=13>

Görme ve Şeffaflık Konuyla

ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.skyveteleskop.com/astronom-ekipman/görmeleri-dövmek/>

<http://www.damianpeach.com/seeing1.htm> <https://www.astroleague.org/content/seeing-and-transparency-guide>

Açık Gökyüzü Grafiği

Astronomik gözlemler ve astrofotografi için bulunduğunuz yerdeki hava durumunu belirlemek için çok yararlı bir kaynak.

<http://www.cleardarksky.com/csk/>

Sınırlayıcı Büyüklük

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.astronomics.com/info-library/astronomical-terms/limiting-magnitude/>

Teleskop Çeşitleri

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.skyveteleskop.iletisim/astronomi-ekipman/teleskop-turleri/>

refrakterler

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://lco.global/spacebook/telescopes/fracting-telescopes/>

Diğer Reflektör Tasarımları

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://starizona.com/bloglar/ogreticiler/diger-teleskop-tasarimlariyla-goruntuleme>

Uzak Teleskoplar

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.skyatnightdergisi.com/tavsiye/beceriler/nasil-kullanilir-uzaktan-teleskop-astrofotografi/>

Akıllı Teleskoplar

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.dijitalkamera.dunyasi.com/yorumlar/vaonis-stellina-smart-teleskop-inceleme>

<https://www.space.com/stellina-smart-telescope-review.html> <https://www.space.com/40533-hiuni-smart-telescope-kickstarter.html>

Bir Teleskopu Test Eden Yıldız

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://starizona.com/tutorial/star-testing-telescope-optics/>

kolimasyon

İyi astropikler için hizalanmalı.

<https://garyseronik.com/no-tools-telescope-collimation/>

Tüp Akımları ve Ayna Soğuması

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://garyseronik.com/beat-the-heat-conquering-newtonianreflector-thermals-part-1/>

Bölüm 5: Teleskopunuzla Görüntüleme Yöntemleri*İnternet Bağlantıları***Teleskopta Görüntüleme Yöntemleri**

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

http://www.televue.com/engine/TV3b_page.asp?id=85

Mercek Projeksiyon Hesaplayıcı

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://starizona.com/blogs/tutorials/eyepiece-projection-calculator>

afokal

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-equipment/new-products/nexyz-celestrons-new-smartphone-adapter/>

Bölüm 6: Montajlar

Önerilen Okuma

Hareket Halinde Astrofotografi: Işık Montajlarıyla Kısa Pozlamaları Kullanma Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi Ashley, Joseph

2015
yaylı

İnternet Bağlantıları

tripodlar

Tripodlarda alçak.

<https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/buying-guide/the-tripod-explained>

<https://photographylife.com/how-to-use-a-tripod>

Kamera Yıldız İzleme Bağlantıları

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.omegon.eu/camera-mounts/omegon-mount-minitrack-lx2/p,55040>

<https://improvephotography.com/50390/using-tracking-mountlandscape-astrophotography/>

Teleskop Bağlantı Çeşitleri

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.texasastro.org/mounts.php>

Kutup Hizalama

GOTO'nuzu kullanmak istiyorsanız, bu bağlantıların hepsini okumanız gerekir.

<https://starizona.com/blogs/tutorials/polar-alignment> [http://](http://www.sharpcap.co.uk/sharpcap/features/polar-alignment)

www.sharpcap.co.uk/sharpcap/features/polar-alignment

Sürüklenme Yöntemi

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/accuratepolar-alignment/>

Gündüz Polar Hizalama

<https://www.skyandtelescope.com/observing/daylight-polar-alignment/>

kutup ustası

<https://www.ghyccd.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=136&id=32&cut=2>

Alan Döndürme

Yalnız maruz kalma sırasında Alt/Az binekleriyle oluşan sorunu açıklar.

https://calgary.rasc.ca/field_rotation.htm

Periyodik Hata

Her binekte vardır, bu yüzden onun hakkında biraz daha bilgi edinin.

<https://www.celestron.com/blogs/knowledgebase/what-is-periodicerror-pe-and-how-do-i-correct-it>

rehberlik

Muhtemelen uzun pozlamalar için yol gösterici bir noktaya geleceksiniz, bu yüzden bu okumaya değer.

<https://www.gökyüzüveteleskop.com/astroomy-kaynaklar/görüntüleme-için-teleskop-rehberi/>

Bölüm 7: Yazılım ve Diğer Gerekli Aksesuarlar

Önerilen Okuma

Gözlemcinin El Kitabı

Gökyüzünde neler olup bittiğine bir bakışta bir yıl boyunca sahip olmalısınız.

<https://www.rasc.ca/el-kitabi>

Yıldız şeması

evi asla onsuz terk etme. <https://www.shopatsky.com/pocket-sky-atlas>

İnternet Bağlantıları

Astronomi Yazılımı

Orada yazılım açısından ne olduğuna dair bir örnek.

<http://astronomyonline.org/astronomysoftware.asp>

Mercek Seçimi

Kapsamınız varsa, onlara sahip olmalısınız.

<https://agenaastro.com/choosing-eyepieces-for-your-telescope.html>

Çiy Kalkanları

Onları okumak güzel bir şey.

<https://www.gökyüzü-ve-teleskop.com/astronomi-kaynaklar/çiy-ile-başa-çıkma/>

ZWO ASIAIR

ZWO'da daha fazlası.

<https://www.youtube.com/watch?v=yqh-bu-Sws>

https://astronomy-imaging-camera.com/asiair/asiair-change-the-face-of-astrophotography.html?fbclid=IwAR32v3jnld8yq8TYLbmtYuHaSwd-o_ifOVEA9AOJ4-8aIpJrElBsIaq162k

<https://www.highpointscientific.com/zwo-asiair-review>

Bölüm 8: Astrofotoğrafçılıkla Yaşamak İçin Kurallar

Kaynak Yok.

9. Bölüm: Gökyüzüyle Tanışmak**Önerilen Okuma**

Banliyö Gökleri Altında Yıldız Gözlemi: Bir Star-Hopper's Guide Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi Zack, Malcolm; Gannon, Andrew M.; McRoberts, John 2018

yaylı

Backyard Astronomer's Field Guide: Gece Gökyüzünün Sunabileceği En İyi Nesneler Nasıl Bulunur?

Dickinson, David

2020

Sayfa Sokak Yayıncılığı

İnternet Bağlantıları**Gece Gökyüzü Ağı**

Ülke çapında astro kulüpleri ve astro etkinlikleri bulmak için faydalı bir kaynak.

<https://nightsky.jpl.nasa.gov/clubs-and-events.cfm>

<https://twitter.com/nightskynetwork>

alacakaranlık tanımları

Konuyla ilgili kaynak.

<https://www.weather.gov/fsd/twilight>

yıldız büyüklüğü

Konuyla ilgili iyi kaynaklar.

<http://earthsky.org/astronomy-essentials/what-is-stellar-magnitude>

<http://www.skyve-telescope.com/as-t-ronomi-r-esour-ces/o-yıldız-büyüklük-sistemi/>

<http://www.gökyüzüveteleskop.com/as-t-ronomi-kaynaklari/nasil-yildiz-gece-gökyüzü-09172014/>

Yıldız Renkleri

Konuyla ilgili iyi kaynaklar.

<https://www.universetoday.com/24640/color-of-stars/>

http://www.atnf.csiro.au/outreach/education/senior/astrophysics/photometry_color.html

Zodyak

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://earthsky.org/astrometry-essentials/what-is-the-zodiac>

ekliptik

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://earthsky.org/space/what-is-the-ecliptic>

Yıldız Haritaları

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<http://www.astronomy.com/observing/get-to-know-the-nightsky/2010/10/how-to-use-a-star-chart>

takımyıldızlar

Takımyıldızlarla ilgili resmi referans ve Kuzey ve Güney yarımküre takımyıldızlarının tartışılması

<https://www.iau.org/public/themes/constellations/>

<http://www.astronomy.com/observing/get-to-know-the-nightsky/2010/10/how-to-use-a-star-chart>

Güney Gökyüzü

Aşağıda gökyüzünde daha fazlası.

<https://www.skyandtelescope.com/observing/beginners-guide-to-the-southern-hemisphere-sky/>

<https://www.space.com/40478-stargazing-south-of-the-equator.html>

Samanyolu

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

https://www.skyandtelescope.com/observing/welcome-back-milky-way/?k=X2eLNeXTAu0pdXJ%2B6SJFkqjffbPjdBb2myBdqtf04Cq%3D&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm12yamp3D<m_medium=email&utm_s

Çift Kuasar 0957+561

Dünya'dan milyarlarca ışık yılı - güzel ve hayranlık uyandıran bir okuma.

<https://pages.astronomy.ua.edu/keel/aqn/q0957.html>

<https://www.nasa.gov/content/hubbles-double-take>

Gök Küresi: Mevsimler

Konuyla ilgili iyi kaynaklar.

<https://www.rmgh.co.uk/discover/explore/prime-meridian-greenwich>

<http://astronomy.swin.edu.au/cosmos/L/Local+Noon>

<https://www.space.com/10821-gece-gökyüzü-değişen-sezonlar.html>

http://earthsky.org/tonight/moon-near-celestial-equator-april-26?utm_source=EarthSky+News&utm_campaign=bd3dc53a45-EMAIL_CAM_PA_IGN_2018_02_02&utm_orta=e-posta+ve+utm_termin=0_c643945d79-bd3dc53a45-394691157

<https://spaceplace.nasa.gov/seasons/en/> <http://>

astronomy.swin.edu.au/cosmos/S/Seasons <http://>

stars.astro.illinois.edu/celsph.html <http://>

www.physics.csbsju.edu/astro/CS/CS.16.html

Gündüz Gezegen Görüntüleme

Konuyla ilgili iyi bir başlangıç.

<https://www.universetoday.com/147457/astro-challenge-adventures-in-daytime-astronomy/>

Bölüm 10: Konum Önemlidir

İnternet Bağlantıları

Teleskop Mobil Platformlar

Teleskop kurulumunuzu taşımayı kolaylaştırır.

http://www.jimsmobile.com/buy_wheeley_bars.htm

<http://www.scopebuggy.com/Gen3/UntitledH.html>

Astro-çadırlar

Evde veya sahada kullanım için geçici “gözlemevi”.

https://www.astroshop.eu/instruments/omegon-tent-observatory/p,12278#tab_bar_1_select

<http://store.smartastronomy.com/poobte.html>

USGS Topografik Haritalar

Konuyla ilgili birincil referans.

<https://ngmdb.usgs.gov/topoview/>

Karanlık Gökyüzü Bulucu

Bulunduğunuz yerdeki/konumlardaki ışık kirliliği koşullarını kontrol edin.

<https://darksitefinder.com> <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/>

<https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=4&lat=5759860&lon=1619364&layers=B0FFFFFFFFFFFF>

Milli Park Servisi

Konuyla ilgili birincil referans.

<https://www.nps.gov/findapark/index.htm>

Milli Park Hizmeti Gece Gökyüzü

Etkinlikleri Konuyla ilgili birincil referans.

<https://www.nps.gov/subjects/nightskies/events.htm>

Bölüm 11: Astrofotografi Zamanı!

İnternet Bağlantıları

Temel görüntüleme üzerine iyi bir eğitim.

<https://starizona.com/blogs/tutorials/tagged/imaging-basics>

Bölüm 12: Güneş ve Daha Fazlası

Önerilen Okuma

Güneşi Güvenle Nasıl Gözlemleyebilirsiniz?

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi
Macdonald, Lee
2003
yaylı

İnternet Bağlantıları

Güneş Görüntüleme

Not: Güneş gözlemi ve güneş fotoğrafçılığı için kısmi tutulma aşamaları için tavsiyeyi kullanın.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-news/observing-news/nasil-yapilir-bak-at-the-sun/>

<https://eclipse.aas.org/eye-safety> <https://eclipse.aas.org/eye-safety/eyewear-viewers>

Sertifikalı Güneş Camları ve Güneş

Filtreleri Konuyla ilgili birincil referans.

<https://eclipse.aas.org/resources/solar-filters> <https://eclipse.aas.org/eye-safety/optics-filters> <https://eclipse.aas.org/resources/telescopes-binoculars>

Güneşin Fotoğrafı Nasıl Çekilir?

Güneş'i fotoğraflamakla ilgili ek bilgiler.

<https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/tips-and-solutions/how-photograph-sun>

Güneş Tutulması Görüntüleri ve Videoları Nasıl Çekilir

Konuyla ilgili birincil referans. Not: Kısmi güneş tutulması evresi için referansları kullanın. "Güneş Tutulması Görüntüleme ve Video Hakkında Daha Fazla Makale"nin tamamını okuduğunuzdan emin olun.

<https://eclipse.aas.org/imaging-video/images-videos>

Akıllı telefonlar, Yalnızca Kameralı güneş fotoğrafçılığı için önerilmez. Bu bilgiler yalnızca güvenlik amacıyla sağlanmıştır. Not: Kısmi tutulma aşamaları için tavsiyeyi kullanın.

<https://eclipse.aas.org/imaging-video/images-videos> <https://eclipse2017.nasa.gov/smartphone-photography-eclipse>

Beyaz Işıktaki Güneş Özellikleri

Beyaz ışıktaki Güneş'in özellikleri hakkında iyi bir referans.

<https://www.skyandtelescope.com/observing/celestial-objects-to-watch/sun/sun-white-light-guide-nearest-star/>

Hidrojen Alfa Işığındaki Güneş Özellikleri

Hidrojen Alfa ışığında Güneş'in özellikleri hakkında iyi bir referans.

<https://www.gökyüzüveteleskop.com/gözlemleme/güneşigözlemleme-rehberi-h-alpha092321050923/>

gün yıldızı

Güneş gözlem ekipmanı için güvenilir bir kaynak.

<http://www.daystarfilters.com>

Lunt Güneş Sistemleri

Güneş gözlem ekipmanı için güvenilir bir kaynak.

<https://luntsolarsystems.com>

Coronado Kişisel Güneş Teleskobu (PST) Güneş gözlem ekipmanı için güvenilir bir kaynak.

<https://www.meade.com/coronado-personal-solar-telescope-pst.html>

Merkür Geçişleri

Merkür geçişleri hakkında bilgi kaynağı.

<http://www.eclipsewise.com/oh/tm2019.html>

Güneş

Yıldızımızla ilgili birincil referans.

<https://www.nasa.gov/sun>

Gün Doğumu ve Gün Batımları

Temel görüntüleme bilgileri.

<https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/a/tips-and-techniques/best-tips-for-sunrise-and-sunset-photos.html>

Bölüm 13: Ay

Önerilen Okuma

Ay Teleskopik Turist Rehberi Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi May, Andrew 2017 yaylı

Ayın Ayna Görüntüsü veya Alan Haritası Resimleyen Antonín Rükl <https://www.shopatsky.com/field-map-of-the-moon>

21. Yüzyıl Ay Atlası

Ahşap, Charles A.; Collins, Maurice JS Charles 2012

Batı Virjinya Üniversitesi Yayınları

*İnternet Bağlantıları***Ay'daki Genel Kılavuzlar**

<http://www.astronomy.com/rapid/2014/01/your-guide-to-the-moon>

https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/imaging-foundations-richard-wright/shoot-moon-astrophotography/?k=X2eLNeXTAu0pdXJ%2B6SJFkgjffbPJdBb2myBdgtfo4Cq%3D&utm_orta=email&utm_source=bülten&utm_campaign=sky-my-anl-190419%0D&cid=DM115322&bid=1128108541

https://www.skyandtelescope.com/observing/take-a-moon-walk-tonight/?fbclid=IwAR1nsWqDCnHODdGseps1f4I3pCxt_a3tdNsz_TJaKCxIwPJ-6MCQqzrtYeU

toprak ışığı

Earthshine'da birincil referans.

[https:// bilim. nasa. gov / bilim - yenilikler / bilim - at - nasa / 2005/04oct_leonardo](https://bilim.nasa.gov/bilim-yenilikler/bilim-at-nasa/2005/04oct_leonardo)

Ay Tıkanmaları

Ayın örtülmesiyle ilgili birincil referanslar.

<http://www.lunar-occultations.com/iota/Graze.htm>

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/my-firstgrazing-occultation/>

bağlaçlar

Konuyla ilgili iyi bir referans.

<https://earthsky.org/astronomy-essentials/what-is-a-conjunction>

Bölüm 14: Tutulmalar**Önerilen Okuma**

Sky & Telescope'un Ücretsiz Tutulma Fotoğrafçılığı e-Kitabı

2017

Gökyüzü ve Teleskop

Açıklayıcı kaynak ve ücretsizdir. <https://www.skyandtelescope.com/eclipse-photography-free-ebook/>

Bütünlük – Güneş Tutulmaları (Üçüncü Baskı)

Litmann, Mark; Willcox, Ken; Espenak, Fred 2009

Oxford Üniversitesi Yayınları

Tam Güneş Tutulmaları ve Nasıl Gözlenir?

Gökbilimcilerin Gözlem Kılavuzları Mobberley,
Martin

2007

yaylı

İnternet Bağlantıları

Güneş Tutulması Güvenliği ve Güneş Tutulması

Fotoğrafçılığı Çok kapsamlı ve zorunlu okuma.

<https://eclipse.aas.org/eye-safety> <https://eclipse2017.nasa.gov/safety>

<https://www.nasa.gov/content/eye-safety-during-a-total-solar-eclipse>

<http://www.mreclipse.com/Totality2/TotalityCh11.html> <https://>

eclipse.aas.org/eye-safety/eyewear-viewers

iğne deliği projeksiyonu

<https://eclipse.aas.org/eye-safety/projection>

Sertifikalı Güneş Camları ve Güneş Filtreleri

<https://eclipse.aas.org/resources/solar-filters> <https://>

eclipse.aas.org/eye-safety/optics-filters <https://>

eclipse.aas.org/resources/telescopes-binoculars

Güneş Tutulması Görüntüleri ve Videoları Nasıl Çekilir

"Güneş Tutulması Görüntüleme ve Video Hakkında Daha Fazla Makale"nin tamamını okuduğunuzdan emin olun.

<https://eclipse.aas.org/imaging-video/images-videos>

<https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/a/tips-and-techniques/how-to-photograph-a-solar-eclipse.html>

<https://eclipse.aas.org/imaging-video/images-videos>

akıllı telefon

<https://eclipse2017.nasa.gov/smartphone-photography-eclipse>

Güneş Tutulmaları

Güneş tutulmaları hakkında mükemmel referanslar.

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/solar.html>

<http://www.mreclipse.com/main/preview.html>

<http://www.mreclipse.com>

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/annular-eclipse>

<https://solarscience.msfc.nasa.gov/chromos.shtml>

<https://solarscience.msfc.nasa.gov/surface.shtml> <https://www.nasa.gov/content/goddard/what-is-a-solar-prominence>

<http://www.skytelescope.com/2017-total-solar-eclipse/tutulma-fotoğrafçılık-kontrol-listesi/>

Pırlanta Yüzük ve Baily Boncukları

Bu olaylar hakkında iyi bilgiler.

<http://www.alpo-astronomy.org/eclipse/observeeclipses/chapter9.htm>

Ay Tutulmaları

Bu harika etkinlikler için referanslar.

<https://www.skyandtelescope.com/observing/celestial-objects-to-watch/observing-and-photographing-lunar-eclipses/>

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html>

<https://spaceweatherarchive.com/2018/05/24/lunar-eclipse-and-climate-change/>

Bölüm 15: Yıldızlar ve Gezegenler

Önerilen Okuma

Güneş Sistemini Görüntüleme ve Görüntüleme: Amatör Gökbilimciler İçin Bir Kılavuz Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi Clark, Jane

2015
yaylı

Geceleri Dünya: Gece Gökyüzünün Muhteşem Fotoğrafları
Tafreshi, Babak

2019
Beyaz Aslan Yayıncılık

Gece Manzaraları(e-kitap)

Dyer, Alan
2018

İnanılmaz Gökyüzü Yayıncılığı

<http://www.amazingssky.com/nightscapesbook.html>

İnternet Bağlantıları

Eski iPhone'ları Astrokamera'ya Dönüştürmek

<https://www.nightcapcamera.com/nightcap-camera/>

takımyıldızlar

88 resmi takımyıldızı hakkında bilgi edinin.

<https://www.iau.org/public/themes/constellations/>

yıldız işaretleri

Yıldızlardaki ünlü şekiller hakkında bilgi edinin.

<https://www.constellation-guide.com/category/asterism/>

Yıldızlar

Yıldız isimleri.

<https://www.naic.edu/~gibson/starnames/>

Takımyıldızlarına göre daha parlak yıldızların isimleri.

<https://www.naic.edu/~gibson/starnames/starnames.html> Daha

ünlü yıldızlardan bazıları hakkında bilgi edinin.

https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/images/alpha-centauri-atriple-star-system-about-4-light-years-from-earth.html

<https://earthsky.org/space/proxima-centauri-our-suns-nearest-neighbor>

<https://www.gökyüzüveteleskop.com/gözlemleyen/sirius-b-a-hayatımdaki-yeni-yavru/>

<https://www.gökyüzüveteleskop.com/gözleme/a-gerçek-scorcher-sirius-at-heliacal-rising/>

https://dünyalı.org/en-parlak-yıldızlar/albireo-en-iyi-çift-yıldız?utm_source=E+arth+Sky+Yeniler+ve+utm_kampa_iqn=c73b5b2a48-EMAIL_CAMPAIGN_2018_02_02_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_c6439b39579d

Gece manzarası Astrofotoğraf Gece

manzaraları çekme hakkında daha fazla bilgi.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/astrophotography-tips/tips-for-shooting-great-nightscares/>

Yıldız gezileri

Yıldız izi astropiklerine katılmayı seveceksiniz.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/imaging-foundations-richard-wright/shooting-star-trails-astrophotography/?fbclid=IwAR3TBqIqyGLa9mMwIAQzv-UshGhPLEEWzeASEjAKY0R5ZKJIIUGTHzNeC7>

RGB Filtre Gezegen Görüntüleme

Bu tür astro-görüntülemenin nasıl yapılacağına dair temel bilgiler.

https://www.astronomycameras.com/data/editorials/20080320/assets/rqb_planetary_imaging_with_a_monochrome_camera.pdf

http://www.astronom.com/ma_gazine/ask-astro/2017/02/the-l-in-lrgb-filtreleri

Renkli Kamera Gezegen Görüntüleme

Renkli gezegen görüntülemenin temelleri.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/astrophotography-tips/redeeming-color-planetary-cameras/>

Venüs

Filtreleri kullanarak Venüs'ü nasıl gözlemleyeceğinize dair ipuçları.

<https://www.skyandtelescope.com/observing/venus-peeps-back-at-dusk/>

Gündüz Gözlemi

Güvenli gündüz izleme ipuçları.

<https://www.space.com/9269-skywatching-tips-observing-venus-staring-sun.html>

Plüton

Zor Plüton'u bulmak.

<https://www.skyandtelescope.com/observing/lets-find-pluto/>

<https://earthsky.org/astronomy-essentials/observing-pluto-in-the-night-sky>

Bölüm 16: Uluslararası Uzay İstasyonu ve Uydular

İnternet Bağlantıları

ISS

ISS ve uydular hakkında bilinmesi gereken güzel bilgiler.

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/overview/index.html

<https://spotthestation.nasa.gov>

<https://www.heavens-above.com>

<http://www.skyandtelescope.com/observing/all-night-vigil-with-the-international-space-station/?k=X2eLNeXTAu0pdXJ%2B6SJFkgjffBPjd>

[B b 2 benim B dgtfo 4 C q % 3 D & utm_orta = email & utm_source=newsletter&utm_campaign=sky-jma-nl-180525](http://www.skyandtelescope.com/observing/satellites/?utm_source=newsletter&utm_campaign=sky-jma-nl-180525)

uydular

<http://www.skyandtelescope.com/observing/satellites/>

<http://www.skyandtelescope.com/observing/celestial-objects-to-watch/observing-iridium-flares/>

<https://www.nightcapcamera.com/nightcap-camera/>

Bölüm 17: Asteroitler, Kuyruklu Yıldızlar, Meteorlar, Ateş Topları, Bolides, Meteor Yağmurları

Önerilen Okuma

Avlanma ve Görüntüleme Kuyruklu Yıldızları

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi,
Mobberley Serisi, Martin
2011
yaylı

İnternet Bağlantıları

Meteorları fotoğraflamak hakkında daha fazla bilgi.

https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/a/tips-and-techniques/photoing-meteors-fireballs-and-meteor-showers.html?cid=img_tr_us:EML:LE:na:061019:eml:P:LE-June10-e-posta:NightSkyTips:Meteor : makale e&ET_CID=2851612&ET_RID=326545324&SC_ID=0032400000mji8UAAS

<https://www.amsmetreler.org/meteor-yağmurlar-nasil-yapilir-meteors-with-a-dslr/>

<https://www.nightcapcamera.com/nightcap-camera/> Spooky

ile tanışın.

https://www.huffpost.com/entry/skull-asteroid-death-comet-halloween_n_5bac637be4b082030e782564

Bölüm 18: Aurora ve Gökyüzündeki Parıltılar**Önerilen Okuma**

Aurora: Doğanın Muhteşem Işık Gösterisini Gözlemlemek ve Kaydetmek Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi Kemik, Neil

2007
yaylı

İnternet Bağlantıları

Aurorae ile ilgili referanslar ve tahminleri.

<https://www.swpc.noaa.gov> <https://www.swpc.noaa.gov/products/aurora-30-dakika-tahmin>

Auroraları Fotoğraflamak

<http://www.aurora-service.net/aurora-school/how-to-photographthe-aurora/>

Mia Stålnacke <http://photographingspace.com/how-to-shoot-aurora/?ref=2>

STEVE

<https://solarsystem.nasa.gov/news/355/the-aurora-named-steve/>

hava parıltısı

<https://www.universetoday.com/112237/how-to-see-airglow-the-green-sheen-of-night/>

Gece Bulutları

<http://earthsky.org/earth/night-shining-clouds-noctilucent-cloudshow-they-form-how-to-see-them>

Zodyak Işığı

<http://earthsky.org/astronomy-essentials/everything-you-need-to-know-zodiacal-light-or-false-dusk>

<http://earthsky.org/space/what-is-the-ecliptic>

Zodyak Bandı

<https://www.atoptics.co.uk/highsky/zodim3.htm>

Gegenschein

<http://www.skyandtelescope.com/observing/take-the-gegenscheinchallenge101420151410/>

Bölüm 19: Samanyolu

Önerilen Okuma

Samanyolu Astronomi: Gözlemcinin Güney Gökyüzü Rehberi (İkinci baskı)

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Inglis, Mike

2018

yaylı

Samanyolu Astronomi: Kuzey Gökyüzü Gözlemci Kılavuzu (İkinci Baskı)

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

2017

yaylı

İnternet Bağlantıları

Ev galaksimizi görüntüleme konusunda iyi kaynaklar.

<https://earthsky.org/tonight/milky-way-galaxy-flat-around-horizon-may>

<https://www.skyandtelescope.com/observing/welcome-back-milky-way/?k=X2eLNeXTAu0pdXJ%2B6SJFkjffbPjdBb2myBdqtfo4Cq%3D&>

utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_campaign=skymya-nl%0D&cid=DM125348&bid=1220097930

https://dunyali.org/favori-yildiz-desenler/çaydanlık-yay-noktalar-galakтик-merkez?utm_source=EarthSky+News&utm_campaign=c856cd0e29-EMAIL_CAMPAIGN_2018_02_02_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_c643945d79-c856cd0e29-394691157

Gece Manzaraları

Panoramalar hakkında bilgi.

<https://amazingsky.net/2019/06/25/nasil-cek-ve-dikis-nightscapepanoramas/?fbclid=IwAR0N5GaaZ2Q8GEaHTkcQfk9oh9dSvE23W0LzLjeqRPDqO7-QWuByoLaL9Xo>

Bölüm 20: DSO'lar – Derin Gökyüzü Nesneleri

Önerilen Okuma

En İyi 100 Astrofotografi Hedefi: Amatör Teleskoplarla CCD Görüntüleme için Aylık Kılavuz Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi
Kier, Ruben
2009
yaylı

Messier Nesnelerini Dizüstü Bilgisayarınızdan Uzaktan Görüntüleme Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi Adam,
Len J.
2018
yaylı

Güzel Derin Gökyüzü Görüntüleri Oluşturma: Uygun Fiyatlı Ekipman ve Yazılımla Astrofotografi
Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi
Parker, Greg
2007
yaylı

Derin Gökyüzü Video Astronomi
Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi
Massey, Steve; tuhaf, Steve
2009
yaylı

İnternet Bağlantıları

DSO Katalogları

DSO katalogları hakkında bilmeniz gerekenler.

<http://www.messier.seds.org/xtra/supp/cats.html>

Çekilmiş Yıldız Görüntüleri

İzler var mı? O zaman bu senin için.

http://www.astropix.com/html/i_astrop/Diagnosing_Trailed_Stars.html

rehberlik

İyi kaynak.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/guidinga-telescope-for-imaging/>

Uzaktan Teleskoplar

İyi kaynak.

<https://www.skyatnightmagazine.com/advice/skills/how-useremote-telescope-astrophotography/>

DSLR'li DSO'lar İyi

kaynak.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/astrophotography-tips/deep-sky-with-your-dslr/>

DSO İstifleme

Gelişmiş bir konuda iyi bir kaynak.

<http://www.nightphotographyworkshop.com/articles-tutorials/stacking-app-review-best-stackers>

Bölüm 21: Astropiklerinizi İşleyin, Gönderin ve Bastırın**Önerilen Okuma**

Ustalardan Dersler: Astronomik Görüntü İşlemede Güncel Kavramlar

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Gendler, Robert ve ark.

2013

yaylı

PixInsight'ın İçinde

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Keller, Warren A.

2016

yaylı

İnternet Bağlantıları

Astropik işleme yardımı ve öğreticiler hakkında faydalı bilgiler.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/astrophotography-tips/deep-sky-with-your-dslr/>

http://www.astropix.com/html/j_digit/digtechs.html

<https://www.patreon.com/peachastro>

Ücretsiz Görüntü İşleme Yazılımı

İşleme kabiliyetini ararken bunu kontrol edin.

<https://free-astro.org/index.php/Siril>

Mac Görüntü İşleme Yazılımı Mac

OS kullanıcıları için iyi bir kaynak.

<https://www.macobservatory.com/blog/2018/8/1/getting-started-with-astrophotography-on-the-mac>

Yüksek Çözünürlüklü Gezegen Astrofotografi

Çok önemli bir konuda güzel bilgiler.

http://www.astropix.com/html/i_astrop/Planetary_Imaging.html

Doğrusal ve Gerilmiş Görüntüler Çok

önemli bir konuda güzel bilgiler.

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/astrophotographyjerry-lodriguss/linear-vs-stretched-data/>

histogram

Çok önemli bir konuda güzel bilgiler.

<https://www.blackwaterskies.co.uk/2013/12/how-to-interpretan-image-histogram/>

Sinyal Gürültüsü

Çok önemli bir konuda güzel bilgiler.

<https://www.gökyüzüveteleskop.com/astronomi-bloglar/astrofotografi-sinyaller-gürültü/>

<https://dslrastrofotografçılık.com/de tail ed-overview-noi-deniz fotoğrafçılığı/>

Beyaz dengesi

Çok önemli bir konuda güzel bilgiler.

<https://www.nikonusa.com/en/learn-and-explore/s/white+balance+astrophotography.html>

<https://www.milliparklargece.com/blog/2017/6/14/gece-gökyüzü için doğru beyaz dengesi nasıl seçilir>

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-blogs/white-balance/> <https://alphauniverse.com/stories/camera-setup-for-astrophotography/>

Astrofotografi Etiği Konuyla

ilgili iyi bir arka plan.

http://www.astropix.com/html/j_digit/ethics.html

<https://petapixel.com/2019/05/07/this-milky-way-photo-on-natgeo-is-raising-kaşlar/>

<https://twitter.com/FakeAstropix>

Bölüm 22: Astrofotografi Hatası

Önerilen Okuma

Astronomi Maceraları ve Tatiller: Boş Zamanınızda Astronomiden En İyi Şekilde Nasıl Yararlanılır

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Treadwell, Timothy

2017

yaylı

Bilimsel Astrofotografi: Amatörler Profesyonel Görüntüleme Verilerini Nasıl Üretebilir ve Kullanabilir?

Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi

Hubbell, Gerald R.

2013

yaylı

İnternet Bağlantıları

Ücretsiz çevrimiçi eğitim kurslarına erişin.

<http://www.openculture.com/astronomy-free-online-courses>

Güvenilir bir kaynaktan iyi bilgi.

<https://www.gökyüzüveteleskop.iletişim/astronomi-kaynaklar/astrofotografi-ıpuçları/>

Ustalar hakkında daha fazla bilgi

edinin Mia Stålnacke

<http://miastalnacke.com>

Sean Walker, MDW Araştırması

<https://www.mdwskysurvey.org>

Damian Şeftali

<http://www.damianpeach.com>

öğreticiler

<https://www.patreon.com/peachastro>

Johnny Horne

<https://www.fayobsunucu.com/en/tertai-nmen-tlife/20180825/astrofotografi-aldi-johnny-horne-all-over-world>

Ek A

Bölüm 2 Modları ve Kamera Öneriler

Yazarın notu: Kitaptaki Yalnızca Kamera ve Teleskop ve Kamera modlarını tartışan diğer ilgili bölümlerde benzer bir format ve aşağıdaki tanımlar kullanılacaktır.

İşte Bölüm'de tartıştığımız önerilen kameralar² Belirli bir astronomik nesne için Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop modlarında kullanılabilen. Yazarın tüm kamera türlerini kullanmadığını, ancak genel deneyim ve bilgiye dayalı olarak kullanışlı Modlar ve Kamera önerisinin hala uygulanabileceğini düşündüğünü unutmayın. Hangi modun ve kameranın ne için en iyi olduğu konusunda araştırma yapmak yine de sizin sorumluluğunuzdadır. *sen* başlamak istiyorum, astrofotografi açısından.

Hali hazırda bir tür kameranız varsa, bir veya her iki modda astrofotografi hakkında bilgi edinmek ve başlamak için elinizden geldiğince kullanın. Bir kameranız yoksa veya yükseltmek istiyorsanız, kendinize aşağıdaki soruları sormalısınız:

- Neyi fotoğraflamak istiyorum?
- Hangi modu - "Yalnızca Kamera" ve/veya "Kamera ve Teleskop" - yapabilmek istiyorum?
- Astrofotoğrafçılığa ne kadar bağlı/ciddi olacağınızı düşünüyorsunuz?
- Maliyet hususları.

Özellikle yeni nesiller ve daha önce açıklanan yazılımlarla bir akıllı telefon kullanmak, yeni başlayan astrofotografi her iki modda da başlatabilir ve oldukça tatmin edici olabilir.

Cep kameraları, Yalnızca Kamera modunda etkin bir şekilde kullanılabilir. Kamera ve Teleskop modu için kamerayı teleskopa güvenli bir şekilde bağlayabilecek donanım bulmanız gerekecektir.

Bir "İsviçre Ordu Bıçağı" kamera istiyorsanız - astrofotografi konusunda her şeyi biraz yapabilen bir kamera - her iki modda da - DSLR, modifiye DSLR veya değiştirilebilir lensli CSC en iyi seçeneğinizdir. Ayrıca, kamerayı çalıştırmak için herhangi bir destekleyici yazılıma veya dik bir öğrenme eğrisine ihtiyaç duymadan astropik çekebileceğiniz için, yeni başlayanlar için en kolay olanlardır. Astrofotografiye özel kameraları normal fotoğrafçılık için de kullanabilirsiniz, ancak bu kameranın sensörüne bağlı olacaktır. Yazar, Nikon tarafından tavsiye edilmemesine rağmen Nikon D810a'yı normal fotoğrafçılık için başarıyla kullanıyor.

Bu bölüm için Önerilen Okuma ve İnternet Bağlantıları, DSLR altında, Nikon'un astrofotografi kullanımına yönelik DSLR'lerinin kapsamlı bir dökümünü sağlayan, Nikon'un web sitesine giden bir bağlantıya sahiptir. Yazar, astrofotografi için uygulanan DSLR kameraların mevcut en iyi tanımlarından biri olduğu için bu bağlantının kapsamlı bir incelemesini ŞİDDETLE tavsiye ediyor. Bu Nikon için bir reklam DEĞİLDİR. Farklı bir fotoğraf makinesi markası istiyorsanız, Nikon'un DSLR özelliklerine bir göz atın; Nikon tarafından açıklanan astrofotografi türü için eşleşen kamera özelliklerini kullanabilmelisiniz.

Bir CSC ilginizi çekiyorsa, çok sayıda mükemmel üretici vardır. Canon'un yeni EOS Ra astrofotografi CSC'sini kontrol ettiğinizden emin olun.

Video ve CCD/CMOS "Pure" Astrokameralar, özelliklerine ve tasarımlarına bağlı olarak "Yalnızca Kamera" modunda kullanılabilir. ZWO ASI 120, küçük bir tüm gökyüzü lensi ile birlikte gelir ve diğer daha büyük kameralar, adaptörler kullanılarak normal kamera lensleriyle kullanılabilir. Bu kamera türleri, teleskopta daha fazla yetenek sağlar, ancak fotoğraflamak istediğiniz şeye ve kameranın özelliklerine bağlıdır.

Yalnızca Kamera Önerileri

Bir akıllı telefon ve tablet ile (bir kamera için sahip olduğunuz tek şey bir tabletse, unutmayın, bu gerçekten astrofotografi için önerilmez) gökyüzündeki herhangi bir şeyin astrofotoğrafını ve hatta videosunu çekmeyi deneyebilir ve sonuçların nasıl olduğunu görebilirsiniz.

Ay, gün doğumu/gün batımı, en yakın noktasındaki Venüs, Jüpiter ve Mars gibi daha parlak gezegenler, güneş (uygun filtre ve güvenlik prosedürleriyle) ve ay tutulmaları ve en parlak yıldızlar fotoğraflanmaya değer çabalar.

Ne tür bir akıllı telefona ve tablete sahip olduğunuza bağlı olarak, Samanyolu'nu fotoğraflamak için montajlar ve aksesuarlarla birlikte daha önce açıklanan yazılımla daha da büyük yeteneklere sahip olabilirsiniz.

Dijital ve film kameraları, astrofotografi yeteneğinde önemli bir adımdır. Film de dahil olmak üzere açıklanan kameraların bazı astrofotografi yetenekleri olmasına rağmen, gökyüzünü fotoğraflamak kelimenin tam anlamıyla size ait olduğundan, astrofotografi kamera dünyasının şu anki kralı değiştirilebilir lensli DSLR'dir. CSC'ler de mükemmel bir seçimdir. Bölümde açıklandığı gibi çeşitli lenslerle gökyüzünü, takımyıldızları, yıldızları ve gezegenleri, Samanyolu'nu, bazı galaksileri, DSO'ları, Ay'ı/tutulmaları, Güneş'i/tutulmaları (uygun filtre ve güvenlik prosedürleriyle), uyduları, Aurora'yı, meteor yağmurlarını - tüm kozmik kiti ve kebab.

Yalnızca Kamera Video, birincil amacı olarak sınırlıdır ve tasarım bir teleskopla kullanım içindir. Bazı video kameralar, hava durumunu, gökyüzünü ve belki de meteor/ateş topu/bolide/aurora etkinliğini izlemek için normal kamera lensleriyle donatılabilir.

Tümüyle gökyüzü lensiyle birlikte gelen "saf" astro kameralar hava durumunu, gökyüzünü ve belki de meteor/ateş topu/bolide/aurora etkinliğini izlemek için kullanılabilir. Bazı modeller ayrıca normal kamera lensleriyle donatılabilir ve birincil amaçları bu olmasa da DSLR gibi kullanılabilir.

Ek Tablo 1 Yalnızca Kamera Modu Kamera Türü Önerileri

Kamera tipi	Tüm Gökyüzü	gezegen/ Ay YILDIZI	Güneş: uygun kullanma güneş filtresi & Emniyet prosedürler Bölümde12	DSO'lar/MW	tutulmalar: Güneş için tutulmalar kullanarak uygun güneş filtre & Bölüm14 Emniyet prosedürler
akıllı telefon	Evet	Mümkün	Numara	Mümkün**	Evet***
Tablet	Evet	Mümkün	Numara	Mümkün**	Evet***
Cep	Evet	Mümkün	Numara	Mümkün**	Evet***
Film	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
CSC'ler	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
DSLR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Video	Mümkün*	Mümkün*	Mümkün*	Mümkün*	Mümkün*
CCD/CMOS	Mümkün*	Mümkün*	Mümkün*	Mümkün*	Mümkün*

(devam etti)

Ek Tablo 1(devam etti)

MümkünAy'ın disk, evresi ve Dünya Işığ; daha parlak gezegenler **Mümkün**

* Kamera lensleriyle kullanım için donatılmışsa.

Mümkün** Astronomik nesne, kameranın kapasitesi dahilinde fotoğraflanacak kadar parlaksa.

Evet*** Güneş tutulmaları – Yalnızca Bütünlük

Kamera ve Teleskop

Astropiyi almak için bir teleskopa sahip olmak gerekli olmasa da, bir teleskopa sahip olmak, olasılıkların bütün bir “evreni”ni açar. Ne tür bir kameraya sahip olduğunuza bağlı olarak, teleskopunuzla ne tür astropikler çekebileceğinizi belirleyecektir.

Bölümlerde öğreneceğiniz gibi4ve5Kamera ve Teleskop modunu düşünürken dikkate alınması gereken çok şey var. Bölümde göreceğiniz gibi6 Lensli kameraları, Yalnızca Kamera modunda sadece bir tripod ile mümkün olandan daha uzun astropik pozlama almak için teleskop tüpüne ve/veya montajına geri döndürmek mümkündür. Bölümde7Kameranızı teleskop tipinize monte etmek için aksesuar olarak neye ihtiyacınız olduğunu öğrenin - bu, Kamera ve Teleskop modunda çalışabilmek için çok önemlidir.

Akıllı telefonlar ve cep kameraları teleskopta sınırlı bir yeteneğe sahiptir, ancak yine de aşağıdaki tablonun yansıttığı gibi çeşitli astronomik nesnelerin çok hoş astropiklerini alabilir. Tabletler, kütleleri nedeniyle teleskop için gerçekten uygun değildir.

Diğer tüm kamera türleri, farklı görüntüleme yöntemlerini kullanarak çok çeşitli astropikleri çekebilir. Her şey, halihazırda mevcut kamera ve teleskop bilgisine sahip olabileceğinize bağlıdır. Mevcut ekipmanınızı masayla eşleştirin ve başlamak için kitabı okuyun.

Sıfırdan başlıyorsanız, bu tabloda nelerin mümkün olduğunu görebilir ve nasıl ilerlemek istediğinize karar vermenize yardımcı olacak kitabı okuyabilirsiniz. Kamerasız başlıyorsanız veya astropik amaçlar için bir tane almak istiyorsanız, yazar daha sonra okuyacağınız gibi DSLR/CSC yoluna gitmenizi şiddetle tavsiye ediyor.

Ek Tablo 2 Kamera ve Teleskop Modu Kamera Tipi Önerileri Bölüm'de tartışıldığı gibi bu modda başarılı çalışma için gerekli aksesuarlar gereklidir.⁷

Kamera tipi	Tüm Gökyüzü	gezegen/ Ay YILDIZI	Güneş: Uygun güneş enerjisi kullanmak filtre ve güvenlik prosedürler Bölümde ¹²	DSO'lar/ MW	tutulmalar: Güneş için tutulmalar kullanarak uygun güneş filtre & Bölüm ¹⁴ Emniyet prosedürler
akıllı telefon	Evet*	Evet	Evet	Mümkün*	Evet
Tablet	Numara	Numara	Numara	Numara	Numara
Cep	Evet*	Evet	Evet	Mümkün*	Evet
Film	Evet*	Evet	Evet	Evet	Evet
CSC'ler	Evet*	Evet	Evet	Evet	Evet
DSLR	Evet*	Evet	Evet	Evet	Evet
Video	Evet**	Evet	Evet	Evet	Evet
CCD/CMOS	Evet**	Evet	Evet	Evet	Evet

Evet* Kamera teleskop borusuna bindirilmişse veya teleskop yuvasına yerleştirilmişse. **Evet**** Kamera teleskop tüpüne bindirilmişse veya teleskop montajına yerleştirilmişse ve kamera lensleriyle kullanım için donatılmışsa.

Mümkün* Astronomik nesne, kameranin kapasitesi dahilinde fotoğraflanacak kadar parlaksa.

Yalnızca Kamera ve Kamera ve Teleskop Modu Tablosu Tanımlar

Evet

Numara

Mümkün

Listelenen astronomik nesne için önerilen kamera türü

Listelenen astronomik nesne için önerilmeyen kamera türü

Listelenen astronomik nesne için bir yıldızla işaretlenmiş belirli koşullar karşılanırsa kamera türü kullanılabilir.

All-Sky (Aşağıdakilerden oluşur)

Auroralar ve diğer gökyüzü olayları

Yıldızlar

takımyıldızlar

parlak gezegenler

Meteor/Yağmurlar, Asteroitler, Kuyruklu Yıldızlar, Bolitler ve Ateş Topları Gün

Doğumu/Gün Batımı

Ayın Doğuşu/Ay Batımı ve Ay çekimleri

Uydular

Gezegen/Ay

Gezegenler

Ay

Güneş(Bölümde açıklandığı gibi uygun güneş filtresi ve güvenlik prosedürleri ile [12](#))

Tam disk

Güneş lekeleri ve diğer özellikler

DSO'lar/MW (Derin Gökyüzü Nesneleri/Samanyolu)

Yıldız Kümeleri

bulutsular

galaksiler

Samanyolu

tutulmalar

Güneş(Bölümde açıklandığı gibi uygun güneş filtresi ve güvenlik prosedürleri ile [14](#))

Ay YILDIZI

Bu kitabın tamamını okumanız, özümsemeniz ve özellikle fotoğraf makineniz için herhangi bir satın alma yapmadan önce nasıl ilerlemek istediğinizi dikkatlice düşünmeniz sizin yararınızaadır. Acele etmeyin, satın alma kararlarınıza ulaşmak için yaşayacağınız düşünce sürecinin ve kameralar, lensler ve teleskoplarla yapabileceğiniz umut verici "test sürüşlerinin" tadını çıkarın.

dizin

A

Mutlak büyüklük (M), 145

Renksiz refraktör, 68

Afokal yöntem, 50, 77–83, 86, 128, 137, 273, 303, 350, 362, 363

Airglow, 329, 333–335, 337, 338 Align, 74, 98, 108–110, 115–117, 147, 148 Tüm gökyüzü lensleri, 32, 44

Alpha Centauri A ve B, 144, 287 Alt-az yuvaları, 102, 104–105, 108, 112 Rakım ayarı, 94

Rakım ve azimut montajları, 102

Rakım eksen, 104

Amatör astrofotografi, xii, 1, 2, 29, 77, 401

Amerikan Astronomi Topluluğu (AAS), 178, 180, 181, 229, 236–238, 257, 258

American Meteor Society (AMS), 170, 323

American Standards Association (ASA), ix, xii, 20, 366

Analog/analog fotoğrafçılık, 2 Android, 19–21, 44, 75, 76, 115 Andromeda Galaxy, 147, 153, 347, 348, 353, 363, 405

Dairesellik, 239, 253, 255–258, 260, 275, 276

Dairesel güneş tutulmaları, 231, 239, 253–256, 275

Halka-toplam tutulmalar, 230, 256

Annulus, 253, 255

Antares, 284, 386

Antumbra, 255, 257

Apokromatik refraktörler, 68

Apogee, 255

Görünen büyüklük (m), 145 Görünen büyüklük, 182, 206, 266, 294 Onaylandı, 133, 178, 179, 183, 184, 186, 236–238, 242, 254, 257–260, 274, 276

Kova, 151

Arkturus, 284

Koç, 147, 150

Yapay zeka (AI), 20 Yapay yıldız testi, 71

ASiAir, 118, 137

yıldız işareti, 279

Asteroid Kuşağı, 311, 312

Asteroitler, xiv, 10, 70, 87, 111, 112, 116, 145, 153, 158, 305, 311–326, 336, 361, 368, 399, 404

Astroloji burcu, 151

Astro Gürültü Azaltma, 368 Astronomik olay zamanı, 173 Astronomik Ligi'nin şeffaflık ölçeği, 65 Astronomik nesne, x, 2, 4, 7, 8, 11–13, 21,

22, 28, 30, 31, 35, 37, 43, 45, 50, 51, 55, 59, 60, 62, 66, 68, 73, 78, 87, 101–105, 107, 109–111, 115, 116, 127, 137–139, 142, 144, 145, 147, 154, 155, 158, 163, 167, 170, 172–174, 184, 199, 204, 279, 288, 291, 329, 398

Astronomik yazılım, 17, 113, 114, 135, 141, 162, 229, 265, 305
 Astronomik alacakaranlık, 142-143, 173
 Astronomi, xiii-xv, 2, 4, 13, 31, 56, 66, 68, 70, 82, 113, 128, 141, 145, 153, 160, 161, 164, 169, 170, 229, 368, 386, 387, 393, 395-400, 402, 404, 407, 408, 411, 420, 422
 uygulamalar, 17
 kulüp, 57, 160
Astronomi dergiler, 148, 202, 204, 393, 399
 Astrofotografinin gözü, 135, 139, 216, 306, 369, 373, 376, 388, 392, 394
 Astrofotografi, ix, xi, xii, xiv, xvi, 1-6, 12, 13, 15, 16, 19-29, 32-37, 40, 42, 44, 45, 50, 55-57, 59, 62, 68, 71, 75-78, 84, 89, 98, 104, 105, 112-114, 117, 124, 125, 128, 131, 132, 141, 145, 148, 153-156, 161, 164, 165, 167-175, 191, 288, 291, 303, 324, 354, 366-370, 372, 373, 378, 386, 388, 391-402, 404-413, 416, 418, 425
 aksesuarlar, xii
 temel bilgiler, xiv, 3, 365, 395, 410-411
 kitaplar, xv
 bug, 12, 29, 56, 57, 388, 391, 392
 ekipman, xv, 30, 31
 etik, 12, 138, 283, 324, 369, 381, 387, 388
 kayıt defterleri, 366
 işleme yazılımı, 365
 oturumlar, 6-9, 17, 19, 92, 93, 97, 142, 167, 173-175, 388
 teknikleri, 2, 22, 173, 223
 Astrofotografi ile Yaşamak İçin Kurallar, 131-139, 421
 Astropik dijital süreç, xv, 16
 Astropics, ix-xi, xiii-xvi, 1, 2, 4-8, 10-13, 15-21, 23-28, 30, 33, 34, 37, 40, 42, 44-47, 49, 52, 54-57, 65, 75-78, 81, 84, 87, 89, 98, 100-102, 104, 105, 107-110, 113, 119, 121, 122, 124-128, 130, 131, 133, 135, 136, 138, 139, 141, 143, 154-156, 161, 170, 175, 179, 180, 182, 187, 197, 200, 201, 203, 204, 206-208, 211, 215-217, 220, 221, 223, 224, 228, 231, 233, 240-242, 259-261, 264-266, 270, 276, 278-281, 283-286, 289, 291, 303, 306, 310, 311, 313, 316, 317, 319, 320, 323, 324, 326, 333-335, 337, 338, 342, 344-346, 348-355, 357, 361, 365-388, 391-395, 398, 406, 409, 410, 417

Astroshop.eu, xv, 26, 75
 Astro-çadır, 158
 Astroturizm, 13, 164, 232, 278, 330, 341, 393
 Atmosferik koşullar, xvi, 5, 64-66, 136, 210
 Atmosferik katmanlar, 64
 Atmosferik kırılma, 110, 149
 Aurora, 11, 13, 43, 124, 170, 171, 329-338, 393, 395-397
 Aurora 30 Dakika Tahmini, 331
 Aurora Australis, 329
 Aurora Borealis, 329
 Otomatik odaklama, 25, 49, 50, 136, 137
 Otomatik kılavuz, 31, 103, 110-112, 118
 Otomatik kılavuzluk, xv, 29
 Otomatik sprinkler sistemi, 157
 Otomatik odaklama, 50
 Otomatik mod, 183, 187, 191, 276
 Sonbahar ekinoksu, 149, 150
 Eksenel eğitim, 146, 149
 Eksen kilitleri, 107
 Azimut ayarı, 94
 Azimut ekseni, 104

B

Baily'nin Boncukları, 244-246, 249, 250, 255, 256, 260, 275, 430
 Denge, 79, 107, 182, 190, 191
 Montajı dengeleyin, 105, 106
 Barlow, ix, 33, 35, 84-87, 126, 127, 137, 138, 191, 220-222, 261, 270, 279, 284, 291, 294, 302, 303, 309
 Barlow, 2 inç, 85, 126
 Temel depolama, 58, 156
 Temel lens terminolojisi, 39-42
 Temel teleskop terminolojisi, 61-67
 Piller, 74, 75, 98, 120, 121, 135, 174, 277, 374
 Arı kovani, 204
 Venüs Kemer, 188, 189, 210
 Betelgeuse, 145, 284, 286
 Dürbün, 10, 151, 178, 181, 203, 236, 238, 348
 Güneş sistemimizin doğuşu, 311
 Siyah elektrik bandı, 241
 Bolides, 10, 311-326
 Parlaklık, 9, 11, 40, 109, 136, 143-146, 190, 195, 196, 217, 221, 279, 284, 288, 305, 313, 334, 337, 369, 370, 373
 Parlak gezegenler, 51, 78, 101, 151, 153, 203-205, 217, 221
 Bütçe, 57, 98, 164, 393, 407

Böcekler ve keneler, 124

Böcek spreyi, 124-125, 277

Ampul üfleici, 38

Alış, x, 16, 20, 28, 49, 56, 57, 61, 63, 67,
83, 85, 89, 119, 126, 160

C

C1, 238, 242, 243, 253-258, 274, 276 C2, 239,
242-246, 250, 253-255, 257, 274,
362

C3, 239, 242, 244, 245, 249-251, 253, 256,
257, 274

C4, 239, 242, 253, 254, 256-258, 274 Kablolar,
25, 31, 32, 103, 104, 122, 133, 134,
188, 194, 207, 241, 277, 309

yönetim, 104

deklanşör, 122

Kamera lensi sistemi, 42, 49, 50

Kameralar, ix-xii, xiv-xvi, 1-13, 15-42, 44-46,
49-57, 59, 60, 63-65, 67, 68, 74, 75, 77-
80, 83-87, 89-98, 100-108, 110-139, 151,
153, 156, 158, 161, 162, 164, 167, 168,
172-174, 177-183, 186-191, 193-197,
203, 205, 206, 211, 216, 219-222, 224,
228, 230-233, 235-242, 244, 245, 250,
252-254, 256-262, 264, 266-270, 273,
276, 277, 279-281, 283, 284, 287, 288,
290-293, 302, 303, 305, 306, 308-314,
316-326,
329, 333-335, 337, 338, 344-346, 348,
350, 354-361, 363, 365-372, 376, 386,
391, 392, 394, 397, 400, 402, 404-406,
408-413, 418, 426

sırt çantaları, 39, 120, 124, 132, 134

gövde, ix, x, 21, 24, 39, 45, 92-94, 122,
128, 133, 134, 320, 393

gövde kapağı, 16, 39, 92, 93

kontrol paneli, 133

FV-5, 20

lens, x, 4, 28, 35, 39, 44, 45, 49, 52, 73, 79,
95, 100, 182, 232, 239, 242, 250, 252,
254, 257, 258, 274, 276, 284, 290, 308,
322, 323, 325, 338, 346, 349, 350, 363

Yalnızca mod, 11, 18, 22, 25, 27-29, 35, 42,
44, 47, 49-53, 55-57, 64, 128, 134-137,
153, 159, 161, 179, 181, 185, 201, 205,
211, 231, 235, 240-242, 259,
279, 288-290, 303, 319, 322, 329, 338,
341, 348, 372, 383

sensör, 23, 293

özellikler, 42

kayışlar, 92, 93, 134

ve teleskop modları, xi, xiv, xv, 4, 8, 15,
19, 21, 22, 24-29, 31, 35, 37, 45, 47,
49-51, 53, 56, 57, 87, 111-112, 120,
127, 131, 134-136, 138, 145, 153, 156,
167, 172, 177, 180, 189, 201, 205, 224,
231, 235, 240, 242, 244, 245, 250, 254,
256, 259, 279, 284, 287, 288, 302, 303,
305, 319, 322, 348, 356

vizör, 120, 136, 151, 178, 182, 187,
239, 240, 254, 257, 258, 288, 291

Kanser, 150, 204

Köpek Binbaşı, 18,

143 Oğlak, 151

NX-D'yi Yakala, 368

Karbon fiber tripodlar, 90, 179,

260 Ana yönler, 163

Kardinal puan, 148

Taşıma çantaları, 73

Cassegrain Dallı Kirkham (CDK) yansıtan
teleskop, 70, 71, 73, 75, 130, 351

Cassegrain yansıtan teleskop, 70

Katadioptrik teleskop, 68, 70 CCD

astrokamera, 29, 30, 33 Göksel

koordinatlar, 145-146, 152 Göksel ekvator,
147, 152

Gök direği, 98, 101, 108, 109, 115,
116, 281

Gök küresi, 105, 146-147,
152, 423

Celestron NexYZ 3 Eksenli Evrensel

Akıllı Telefon Adaptörü,

128 Erboğa, 65, 144

Bütünlük yolunun merkez çizgisi, 242

Ceres, 312, 313

Sertifika ISO 12312-2, 178, 236, 257

Sertifikalı, 178, 179, 183, 184, 186, 236-238,
242, 254, 257-260, 274, 425, 429

Aydınlatmanın değiştirilmesi, 205 Kontrol

Listesi, 7, 164, 167, 169, 172-175,
182, 189

Vatandaş bilim adamı, 368

Sivil alacakaranlık, 142

Göz merceklelerinin temizlenmesi, 73,

121 Merceklerin ve filtrelerin

temizlenmesi, 38 Teleskopunuzun ve
optik, 72-73

Filtreyi temizle, 38, 54

Clear Sky Chart (CSC), 27, 29, 30, 39, 66, 94,
101, 110, 112, 128, 235, 244, 259, 344,
345, 355, 367

Saat sürücüsü, 70, 102, 105, 151, 291

Giyim, 124-125, 130, 168, 277 Bulut

örtüsü, 119, 135, 392

CMOS astrocamlaras, xv, 30
 Kolimasyon, 67, 71, 74, 223, 417
 Renk kanalı, 292, 381
 Renkli filtrele, 291
 Renk sıcaklığı, 376
 Koma, 316, 319-321
 Comet Hale-Bopp, 311, 318
 Comet Hykataka, xiv
 Kuyruklu Yıldız McNaught, 311
 Kuyruklu yıldızlar, xi-xiv, 3, 10, 70, 87, 111, 112, 116, 124, 145, 153, 158, 305, 311-326, 336, 347, 348, 361, 368, 387, 399, 404
 Ticari olarak basılmış, 386 Kompakt sistem kamerası (CSC), 27 Uyumluluk, 30, 39, 42, 43, 54, 74, 78, 85, 121, 192
 Uyumluluk kontrolü, 39 Bileşen yapıları, 58 Bileşik teleskoplar, 71, 73 Bilgisayar kontrollü yuvalar, 147 Bilgisayar kontrolleri, 6, 98, 103, 104, 118, 314 Bağlantılar, 86, 123, 204, 215, 219, 221, 228, 290
 Montajı bağlayın, 115 Takımyıldız, 9, 20, 43, 46, 65, 101, 124, 143, 144, 147-151, 153, 169, 170, 205, 266, 279-281, 283, 284, 290, 323, 337, 344, 422
 Kontrast bozulması, 68
 Kontrolör, 19, 190
 Bakır kuruş renkli Ay tutuldu, 263, 266
 Kordonlar, 103, 104, 130, 134
 Korona, 235, 241, 244, 246-248, 251, 252, 255, 258-261, 263, 273, 397
 Düzeltici mercek, 70
 Karşı ağırlıklar, 58, 79, 98, 105-107
 Covington, M., xii
 Krater jantları, 204
 Kırpılmış sensörlü kameralar (DX), 233, 410 Kırpma, 46, 260, 261, 381, 383
Yolcu Gemisi Astronomi ve Astrofotografi, xiv, 131
 Özel kasa, 128
 Müşteri hizmetleri/teknik destek, 31

D

Daguerre, LJM, 2
 Dagerreyotipi süreci, 2 Dall-Kirkham yansıtma teleskop, 70, 75, 351

Karanlık uyarlanmış, 135

Karanlık nebulae, 11, 345
 Karanlık oda, 334, 370
 Veritabanları, 104, 116
 Dawes'in Sınırı, 67
 Gün yıldızı filtreleri, 196
 Gündüz kutup hizalaması, 109, 116-117, 189, 261, 276, 419
 Enkaz akışları, 312
 Karar faktörleri, 56-59, 76 Sapma (Ara), 147
 Sapma (Dec) eksenini, 105 Özel astronomik kamera, 15
 Derin gökyüzü nesneleri (DSO'lar), xii-xv, 7, 9, 11, 26, 29-32, 34, 35, 43, 52, 53, 70, 75, 78, 84, 87, 100-102, 111, 112, 136-138, 147, 153, 154, 158, 160, 171, 173, 201, 204, 289, 292, 345, 347-350, 355-361, 363, 394
 deletit, 378
 Çiy kalkınları, 130
 Çapraz, 79, 127, 193, 194
 Çapraz ikincil ayna, 69
 Çapraz, 2 inç, 127
 Pırlanta Yüzük, 244-246, 249, 250, 252, 253, 260, 275, 430
 Diyafram, 42
 Sayısal tarama, 78
 Dijital aynasız kameralar, 177, 179, 181, 182, 189
 Dijital devrim, 2
 Dijital tek lensli refleks kamera (DSLR), xiv, 15, 21, 23-30, 33, 39, 42, 44, 45, 84, 94, 100, 101, 110, 112, 118, 126, 128, 137, 177, 181, 182, 188, 189, 194, 196, 219, 224, 228, 233, 235, 242, 259, 261, 262, 270, 273, 279, 281, 284, 287, 290, 294, 302, 303, 308, 309, 314, 322, 325, 338, 344-346, 350, 355, 356, 362, 363, 367, 368, 396, 404, 405, 407, 410, 411, 413, 414
 Dobson teleskopları, 69
 Dobson, J., 69
 Kendin yap (kendin yap), 13, 69, 156, 158
 Çift yıldızlar, 67, 285, 287
 Ejderha Draco, 279
 Draper, JW, 2
 Sürüklenme yöntemi, 109, 419
 Teleskopu kullanma, 103, 104 DSO Katalogları, 347
 Alacakaranlık, 107, 141, 205, 207, 210, 288, 292, 293, 335
 Cüce gezegen, 287

E

Dünyanın atmosferi, 64, 188, 211, 263, 312, 329
 Dünyanın dönüşü, xv, 5, 9, 90, 102, 105
 Dünya'nın gölgesi, 188, 189, 210, 264, 270, 305, 306
 Tutulmalar, xiv, 13, 22, 26, 46, 47, 53, 87, 97, 101, 111, 123, 169, 220, 229-278, 387, 428-431
 temel bilgiler, 229-232
 döngü, 8
 gözlük, 178, 233, 236, 238-240, 242, 244-250, 253, 254, 256-259, 265, 274, 275
 görüntüleme kurulumu, 233
 büyüklük, 239
 haritalar, 230, 239, 242, 255, 257, 258, 264, 273, 274
 karartma, 239
 plan, 231, 241, 242, 270, 273, 277, 278
 Ekliptik, 150, 151, 169, 199, 204, 210, 292, 329, 335-337, 422
 EKG hatları, 371
 Elektronik vizörler (EVF'ler), 177, 179, 181, 237
 On bir yıllık güneş döngüsü, 183 Acil durum irtibat numarası, 163 Acil durum, 911, 163
 Emisyon bulutsuları, 345
 Uç kapakları, 38, 39
 Ekvator, 65, 145, 147-149, 151, 152, 185, 200, 211, 344
 Ekvatorial montaj, ix, 58, 102, 103, 105-108, 111-112, 116, 117, 119
 Ekvator kaması, 105, 108
 Ekinoks, 149, 150, 336, 337
 Erdnüş, E., xv, 30
 Akşam En İyisi, 168
 Pozlama, viii-x, xii, xv, xvi, 2, 16, 20-26, 28, 31, 32, 34, 35, 38, 42, 43, 45-47, 52, 53, 55, 62, 75, 78, 80, 84, 86, 89, 98, 100-102, 104, 105, 108-112, 121, 122, 126, 133, 135, 137, 138, 174, 182, 183, 187, 189, 191, 195, 196, 205-207, 211, 216, 220, 221, 224-226, 241, 242, 247-249, 259, 270, 280, 281, 283, 284, 288, 293, 306, 308, 313, 316, 319, 324, 332, 335, 346, 349, 351, 354-361, 366-373, 391, 392, 394, 396, 402, 404, 405, 414, 418, 419, 446
 Genişletici, 35, 84-87, 126, 127, 137, 220-222, 261, 270, 279, 291, 294, 302, 303, 309
 Gözlükler, 65, 66, 119-120
 Mercek gövdesi, 125

Mercek odaklayıcı, ix
 Mercek tutucu, ix
 Mercek büyütme, ix, 51
 Mercek projeksiyonu, ix, 85-87, 125, 127, 137, 138, 191, 220-222, 261, 270, 279, 284, 291, 294, 302, 303, 309, 417
 Okülerler, ix, 5, 21, 29, 32, 33, 35, 51, 63-65, 69, 73-76, 78-83, 86, 102-104, 108, 109, 121, 125-129, 137, 168, 190, 191, 193, 194, 220, 285, 297, 309, 350, 362, 420

F

Fakülte, 183, 184
 Kayan yıldız, 312
 Arızalar, 222
 Alan koşulları, xv
 Alan döndürücü, 108
 Görüş alanı (FOV), 31, 35, 414 Alan döndürme, 105, 108, 419
 Filamentler, 8, 332
 Film, ix-xii, xvi, 2-4, 6, 15, 16, 20, 22-24, 35, 40, 44, 50, 94, 101, 110, 112, 128, 136-138, 177, 182, 188, 189, 196, 205, 219, 228, 232, 233, 259, 261, 262, 270, 273, 279, 281, 284, 287, 290, 294, 302, 308, 309, 322, 325, 338, 344, 346, 350, 362, 363, 365, 404, 409
 tek lens refleksi, 15, 179, 237 hız, xii, 20
 Filtreler, Kırmızı, Yeşil ve Mavi (R, G, B), 291
 Filtre destek sistemi, 46
 Filtre çarkı, 34, 119, 292 Finder teleskopu, 73-74 Fireballs, 10, 44, 311-326, 368, 387 İlk temas, 238, 243, 265
 İlk ışık, 56, 71
 İlk bakış, 32-34, 369-371, 373, 378, 386 İlk bakış görüntü kalitesi, 370
 Balık gözü lensler, 43
 Sabit tripod, 47, 52-55, 333, 348, 349
 Flexure, 110
 F numarası, 39, 397
 Odak genişleticiler, 63
 Odak oranı, 43, 45, 62-64, 68-70, 84, 85, 221, 261, 292, 351
 Odak azaltıcılar, 35, 63, 228, 350, 351, 363
 Odak, ix, 4, 5, 21, 25, 32, 39, 44, 49-52, 61, 65, 74, 75, 78-80, 83, 87, 127, 131, 136-138, 174, 183, 185, 187, 191, 194, 205, 223, 225, 226, 240, 241, 270, 276, 284, 287, 308, 370, 371, 386, 397, 400, 404, 414

Odaklayıcı, 68–70, 74, 78, 79, 83, 84, 86, 119, 127, 137, 194
 Odak halkası, 50, 51, 136, 183, 241
 Katlanır masa, 123, 130
 Tahmin, 66, 135, 136, 170–172, 331 Çatal bağlantıları, 105, 111
 Çerçeve dönüşü, 108
 SORULAR, 12, 28, 82, 113, 114, 119, 365, 368, 383
 Tam kare boyutlu kamera (FX), ix, 42, 203, 242, 410
 Dolunay, 145, 188, 199–201, 204, 205, 209–212, 223, 230, 260, 263, 265, 266, 314, 315, 374, 375, 381–383
 FV-5, 20

G

Galaksiler, 5, 11, 12, 55, 60, 142, 153, 154, 339, 342, 344–347, 349, 353, 357, 402, 405
 Galilei Uyduları, 290
 Galilei, Galileo, 5
 Gaz artışı, xii
 Gaz aşırı duyarlılığı, xii, 404
 Gegenschein, 329, 337, 338
 Gemini, ix, 150
 İkizler, 232, 323
 Coğrafi görünürlük bölgesi, 239
 Geometrik merkez, 142
 Gimbale kafa, 96–97, 101, 179, 182, 207, 242, 260
 Cam tabaklar, 2
 Küresel Konumlandırma Uyduları (GPS), 75, 115 Küresel küme, 9, 11, 142, 349
 Eldivenler, 124
 Mobil olma, 120, 159–161, 164, 165, 173
 Devam Etmeme kararı, 135, 172
 GoTo Mounts, xiv, 76, 103, 104, 108, 109, 114, 190, 292, 313, 351
 Yerçekimi merceği, 153, 154 Otlayan ay okültasyonları, 204 Büyük kuyruklu yıldızlar, 311
 En büyük bütünlük süresi, 242
 Kılavuz kapsamı, 86, 112
 Kılavuz kapsam yöntemi, 110
 Kılavuz yıldız, 31, 84, 110, 111, 354–356
 Kılavuz teleskop, 355
 Kılavuz mercecek, 110, 111, 354–356
 Gyro modu, 148, 149

H

Hale, Dr. George Ellery, 68 Hale
 200 inç Teleskop, 57 Haley
 Kuyruklu Yıldızı, 311, 318

Elde taşınır, xv, 5, 233, 276, 280
 Heavens-Above.com, 306, 308
 Yüksek çözünürlüklü gezegen astrofotografisi, 303
 Hipparkos, 144
 Histogramlar, 368
 Hiuni akıllı teleskop, 76 Ev gözlemevi, 156–159 Hooker
 100 inç Teleskop, 69
 Ufuk, 46, 64, 104, 110, 125, 127, 142–144, 148–152, 158, 159, 161, 163, 165, 185, 187, 188, 200, 202, 207, 210, 211, 213, 230, 260, 266, 283, 292, 301, 302, 305, 306, 331, 333–337, 397
 Horne, J., xii, 403–405
 Teleskopunuzu barındırın, 57
 Hubble Uzay Teleskobu (HST), 9, 10, 145, 305
 İnsanlar, xi, 11, 161, 405
 Hyades, 204
 Hibrit güneş tutulması, 230, 239, 256–258, 275
 Hidrojen alfa, 25, 26, 34, 192, 345, 373, 381, 401, 426
 Hidrojen beta, 34

ben

Işıklı artı nişangah merceği, xii Işıklı kırmızı nişangâh, 73
 Görüntü bilgisi, 366
 Görüntü işleme iş akışı, 373
 Görüntü ölçeği, 35, 86, 216
 Görüntüleme yöntemleri, 5, 77–87, 111, 127, 220, 300, 351, 417
 Darbe kraterleri, 312
 İndeks çizgisi, 50, 51 Sonsuz, 50, 51, 187, 241, 414 Sonsuzluk
 işareti, 50, 51, 187, 241 Kızılötesi (IR), 34
 Etkileşimli Google haritaları, 230
 Değiştirilebilir lens, 24, 25, 44, 235, 405
 Uluslararası Karanlık Gökyüzü Derneği (IDA), 160
 Uluslararası Karanlık Gökyüzü Yerleri Programı, 160 Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS), xiv, 9, 10, 20, 87, 111, 112, 164, 184, 305–310
 iPad, 19, 20, 115, 259, 280, 281, 284, 290, 306, 323, 346
 iPhone, xv, 17, 18, 20, 21, 75, 76, 115, 116, 225, 226, 233, 280, 281, 284, 290, 306, 323, 346
 ISO, xii, 20–25, 131, 133, 137–138, 174, 178, 187, 189, 207, 208, 211, 212, 215, 221, 236, 242, 257, 258, 260, 266, 274, 276, 280, 293, 308, 313, 316, 317, 324, 334, 337, 344, 346, 363, 366, 397, 409

J

James Webb Uzay Teleskobu (JWST), 145
 Javascript Ay Tutulması Gezgini, 264
 Javascript Güneş Tutulması Gezgini, 230
 JPEG, 75, 366, 381
 Jüpiter, 82, 151, 167, 169, 203, 216, 287-290
 295, 296, 305, 311, 399
 Jüpiter'in Uyduları, 82

K

Kitler, 26, 121, 405

L

Manzara astrofotografisi, 283
 Lazer testi, 71
 Son Temas, 239
 Enlem, xiii, 11, 105, 109, 115, 145, 146,
 149, 152, 153, 162-164, 168-173, 229,
 265, 329, 330, 334
 Kanun yaptırımı, 161
 Arazinin yerleşimi, xi
 LCD panel, 21, 122, 136, 137,
 182, 189
 LCD koruması, 122
 Objektif ve kamera temizleme seti, 16, 38
 Objektif görüş açısı, 40, 42
 Mercek gövdesi, 39, 92 Mercek
 gövdesi çapı, 40, 62 Mercek kapakları,
 16, 38, 39, 74, 93 Mercek temizleme
 sıvısı, 38-39 Mercek temizleme
 mendilleri, 39
 Lensler, ix-xii, xiv, 2, 5, 7-9, 11, 13, 15, 16,
 22-27, 32, 33, 35, 37-56, 59, 62, 64, 68-
 71, 73, 78, 84, 85, 89-93, 96-98, 100, 101,
 107, 111, 112, 120, 121, 123,
 124, 128, 130-134, 136-138, 153, 174,
 178, 179, 181-184, 186-188, 197, 204-
 207, 219, 231-233, 236-242, 244, 245,
 250, 252, 254, 256, 257, 259, 260,
 266, 270, 276, 280, 284, 288, 290, 306,
 308, 312, 313, 316, 319, 324, 333-335,
 337, 344, 346, 348, 350, 357, 363, 366,
 378, 382-386, 392, 403, 405, 413-414
 Mercek parlaması, 46
 Lens odak uzaklığı, 42, 52-54, 217, 306
 Lens odaklama temelleri, 49-54
 Parasoley, 46, 92, 93, 130, 324 Objektif
 büyütme, 40, 43, 46, 85 Objektif
 maksimum diyafram açıklığı, 40 Objektif
 kalitesi, 37
 Aslan, 150
 Terazi, 151
 Işık yolu, 68, 69, 84, 355

Işık kirliliği, xii, xvi, 5, 7, 11, 34, 46, 65,
 135, 141, 142, 153, 155, 158, 161, 163,
 164, 281, 282, 317, 339, 343, 348, 349,
 371, 376, 377, 396, 397, 406, 424

koniler, 125, 283

tahmin, 164

filtre, 76, 155

azaltıcı cam filtre, 46

Işık ışınları, 69

Işık Kalkanı, 125

Işık Yılları, 12, 47, 55, 144, 145, 153, 287,
 362, 423

Uzuv, 183, 190-192, 208, 218, 245, 261-263

Sınırlama büyüklüğü, 67, 416

Sınırlı fotoğrafik büyüklük, 67

Enlem çizgisi, 145

Boylam çizgileri, 146

Linux, 30, 32, 113

Sıvı kristal ekran (LCD), 21, 25, 122,
 133, 136, 137, 185, 240, 308, 313, 334,
 337, 369

Canlı görüntü, 25, 38, 51, 52, 80, 120, 136, 151,
 179, 181-183, 187, 189, 191, 235, 237,
 240, 244, 246, 250, 252, 254, 257, 259,
 288, 291

Boylam, 109, 115, 145, 146, 152, 162-163,
 173, 229, 265

Parlaklık filtresi, 291

Parlaklık, 145

Ay ve gezegen, xi, xiv, xv, 26, 30, 31, 59,
 126, 135, 138, 155, 173, 392, 398, 399

Ay atlası, 222

Ay kavuşumları, 204, 205, 289, 303, 387 Ay
 tutulması haritaları, 264, 265

Ay Tutulması Fotoğrafçılığı, 265

Ay tutulmaları, xiii, 9, 43, 84, 169, 199, 205,
 229-231, 262, 264-266, 270, 273, 274,
 276, 277, 430-431

Ay uzuv, 204, 249

Ay ayı, 199, 202, 204, 205, 208, 214,
 215, 220, 222, 230, 255

Ay tutulması, 167, 204, 205, 217-219,
 221, 428

Ayın doğuşu, 222

Ay gün batımı, 222

Ay izleme oranı, 270 Lunt

Solar Systems, 196, 426

M

Macbook Pro, 365

Mac OS, 30, 32, 33, 113-115, 117, 368

Büyütme, 40, 43, 47, 63, 74, 85, 86, 104,
 105, 126, 137, 138, 153, 190-191, 223,
 300, 309

Büyükük, 65, 67, 141, 144, 145, 164, 170, 171, 312, 313, 421-422
Başlıca meteor yağmurları, 312, 323
Maksutov teleskopları, 70, 130 Manuel odaklama, 25, 49, 50
Manuel yönlendirme, 354-356
Manuel mod, 22, 25, 50, 183, 187, 191
Üretici yönergeleri ve prosedürleri, 178-181, 236-238
Üreticiler, xv, 21, 23, 29-31, 33, 36, 38, 39, 42, 54, 73, 111, 132, 156, 182, 189, 190, 192, 240, 274, 366, 386
Harita, 10, 109, 115, 145, 146, 160, 162, 164, 169, 222, 239, 427
Maria, 81, 222, 223, 226, 270
Mars, 10, 151, 203, 216, 287-290, 294, 295, 311, 336, 399
Hafıza kartı, xvi, 23, 121, 277, 367, 371, 405, 410
Merkür, ix, 151, 184, 185, 287-293, 427
Merkür güneş geçişi, 184
Meridyen, 147, 149, 150, 152, 158, 172, 218, 293, 308, 337
Messier (M), 347
Messier, C., 347
Meta veri, 366
Göktaşları, 311, 312
Göktaşı tozu, 11, 312, 334
Meteorlar, 10, 11, 20, 44, 170, 281, 311-326, 370
Meteor yağmurları, 10, 11, 124, 170, 201, 311-326, 394
Mewlon teleskopu, xiv
Samanyolu, xiv, 7, 21, 22, 43, 45, 46, 52, 64, 101, 112, 135, 137-139, 143, 153-155, 158, 171-173, 201, 204, 266, 281, 282, 288, 307, 336, 339-349, 384, 385, 387, 397, 400, 406, 423
Samanyolu Gökadası (MWG), 11, 55, 144, 153
Mini Track LX2 NS takip yuvası, 95 Ayna, 5, 25-27, 59, 61, 62, 68-73, 83, 85, 86, 127, 159, 285, 286, 417
binek, 69
tokat, 25, 26
Aynasız kameralar, 27, 404, 410
Aynasız dijital, 15, 182
Aynasız Değiştirilebilir Lensli Kameralar (MILC), 27
Yansıtma özelliği, 26
Mobil platform, 156
Değiştirilmiş, 26-28, 144, 345, 412-413
Tek renkli, 31, 33, 34, 59, 291, 412 Ay haritası, 169

Ayın evreleri, 171, 205, 207, 209, 212, 216, 221-228
Ay fotoğrafçılığı, 204
Ay'ın gölgesi, 270
Ay'ın topografyası, 204
Dağlar, 69, 124, 204, 222, 228 Montaj kontrol kutusu, 74, 103, 110 Montajlar, 5-7, 13, 39, 53, 57, 58, 62, 70, 77, 89-112, 128, 266, 276, 280, 313, 418-419
Pinatubo Dağı, 263
Mount Wilson Gözlemevi, 69
Hareketli f/stop halkası, 42
MrEclipse.com, 273

N

NASA, 164, 229, 230, 257, 258, 273, 396, 399
NASA'nın Ay Tutulması Sayfası, 264
Ulusal Oşinografik ve Atmosferik Yönetim (NOAA), 331
Ulusal Park, xiii
Ulusal Park Servisi (NPS), 161 Deniz Alacakaranlığı, 142
Bulutsular, 11, 142, 153, 345, 351, 352, 354, 357-361, 372, 373, 378, 405
Neptün, 287, 288, 292, 299, 300 Yeni Dünya, 263
Yeni Genel Katalog (NGC), 347, 354, 360, 361, 372, 373
Yeni Ay, 9, 201, 203, 214, 230, 241, 249, 255, 260
Newton, Sir Isaac, 5, 69
Newton reflektörleri, ix, 69
NexYZ, 78-83, 86, 128
NightCap Kamera, 20, 280, 281, 284, 290, 306, 308, 322, 323, 325, 344, 346
Gece manzarası astrofotografisi, 283
Gece Göküzü Olayları, 161, 424 Gece görüşü, 120, 135, 148
Nikon D810a, xv, 28, 30, 45, 124, 132, 179, 194, 233, 242, 345, 351, 356, 357, 368
Nimax GmbH, xv
Noctilucent bulutlar (NLC'ler), 11, 171, 329, 334, 335, 338
Gürültü azaltma araçları, 138, 369
Takip etmeyen tripod, 42, 45, 52 Kuzey gök kutbu (NCP), 147, 149, 151, 152
Kuzey Yarımküre, xiii, 109, 148, 149, 152, 158, 199-201, 311, 317, 334, 337, 361
Kuzey Yıldızı, 143, 152, 279
Burunluk, 1.25 inç, 128

Ö

Objektif lens, 61, 70
 Gözlemcileri, 13, 57, 68, 69, 108, 128, 146,
 156, 158, 399, 403, 404, 424
 Gözlemci koltuğu, 122–123, 125
 Gözlemci günlüğü, 123
 Gözlem listesi, 171
 Gözlem mevsimi, 169, 171
 Gözlem mevsimi, 289
 Eksen dışı yönlendirici (OAG), 33, 84, 110–112, 118,
 355, 356
 Omegon Off Axis Guider (OAG), 84
 Omegon SyncFocus Flip Mirror, 85
 Açık Kamera, 20
 Astrofotografinin çalışma yöntemleri,
 4 Yılancı, 151
 Muhalefet, 169, 313
 Optik yardımcıları, 10, 149, 178, 181, 182, 236,
 238–240, 242, 244, 245, 250, 253, 254,
 256–258, 274
 Optik tasarımlar, 35, 68, 70, 125
 Optik performans, 63–64 Optik tüp
 düzeneği (OTA), 105 Optik
 temizleme kiti, 121
 Avcı Bulutsusu, 349, 350, 360, 363
 Avcı Kuşağı, 280
 Avcı Orion, 279
 Oksijen-III, 34

P

Palomar Gözlemevi, 57, 146
 Parsek, 145
 Kısmi tutulma evreleri, 239, 253, 261, 265, 276,
 425, 426
 Kısmi ay tutulmaları, 262, 264, 265 Kısmi güneş
 tutulmaları, 230–233, 238, 240, 242,
 250, 253, 255–261, 275, 426
 Dairesellik yolu, 255
 Dairesellik-bütünlük yolu, 256–257
 Bütünlük yolu, 239, 241, 242, 258
 Patrick Moore Pratik Astronomi Serisi, xiv,
 407, 408, 415, 418, 421, 425, 427
 Yük, 93–95, 98, 100, 105, 107, 108, 112, 355
 Yük limiti, 90, 100, 101
 PDA'lar, 114
 Şeftali, D., 33, 398–400
 Pelikan vakası, 129
 Penumbra, 230, 238, 262–267, 271
 Penumbra ay tutulmaları, 264, 266
 Perigee, 202
 Periyodik hata, 109, 419
 Periyodik hata düzeltilmeleri (PEC), 109
 Perseids, 323, 325

Kişisel bilgisayar, 17

Fotoğraf seyir defteri, x

Fotonlar, 2, 13, 22, 28, 29, 35, 37, 47, 56, 139,
 368, 392, 394, 406

Fotoğraf kağıdı, 385

Pickering Görmeye Ölçeği, 65

Sırt üstü, 111–112, 127, 128, 284, 319, 349,
 357–361, 363

Sıkıştırma noktası, 91

İğne deliği projeksiyonu, 233–235,
 429 Balık, 147, 151

Piksel, 35, 36, 369, 412

Planetarium yazılımı, 114, 141, 145, 147–149,
 152, 288

Gezegen bağlaçları, 289, 290, 303, 387

Gezegen dizilişleri, 46

Gezegen fotoğrafçılığı, 9, 291–292, 298, 302

Gezegenler, ix, 5, 7–10, 20, 22, 28, 43, 46, 49, 63,
 68, 70, 75, 85, 86, 101, 102, 109, 116,
 117, 124, 131, 136, 137, 142, 144–146,
 148–151, 153, 158, 169, 184, 185, 187,
 203–205, 207, 215–217, 221, 260, 263,
 264, 266, 279–303, 308, 312, 329, 334,
 336, 337, 342, 368, 396, 399, 400,
 402, 423

Plastik bidonlar, 124, 129, 157 Plastik çöp
 torbası, 130 Pleiades, 204, 216, 217, 317, 337
 Pluto, 9, 151, 287, 288, 292, 300–302 Cep
 kameraları, 15, 22, 27, 44, 78, 113, 128,

205, 259, 319, 344, 350, 363, 367

Cep Gökyüzü Atlası, 124, 420

Kutup hizalaması, 98, 103, 105, 108–110,
 116–117, 147, 158, 351, 357, 418

yazılım, 116

teleskop, 108, 116

Kutup bulucu, 98

Polaris, 65, 109, 117, 143, 148, 149, 151, 152,
 158, 279, 280, 282

Polar Shop Align Pro, 116, 117

Kutup Bulucu, 116, 117

İşlem sonrası, 20, 46

Güç, xv, 16, 45, 63, 75, 78, 98, 103, 104, 121,
 123, 126, 156, 164, 174, 190, 191, 292,
 298, 350, 362, 367, 372, 374, 381, 383

Güç kaynağı, 121, 128, 129, 192

Primal Awe, 273, 277

Birincil aynalar, 69–71, 73

Birincil fazlar, 199

Ana odak, ix, 83–84, 105, 110, 118, 126,

127, 136, 137, 191, 203, 220–222, 228,
 231, 233, 261, 270, 279, 284, 285, 291
 300, 302, 308, 309, 313, 314, 319, 320,
 322, 350, 351, 356, 357, 363

Prime lensler, 40, 46, 49, 281
 Prime meridyen, 146, 147
 Baskı, 119, 385
 Özel mülk, 162
 Öne Çıkanlar, 8, 192, 193, 195, 241, 248, 255, 258, 260, 261
 Koruyucu kapaklar, 92, 93, 109, 117
 Koruyucu taşıma çantası, 126
 Proxima b, 287
 Proxima Centauri, 144, 287
 Batlamyus, 144
 Saf astro kameralar, 23, 28–30, 36, 44, 52, 83, 85, 110, 113, 114, 121, 126, 128, 136–138, 177, 189, 291, 292, 294, 303, 323, 344, 350, 355, 363, 367

Q

Görüntü kompozisyonunun kalitesi, 371 Quark
 Combo Hydrogen Alpha filtresi, 192–195 Quasar, 153, 350, 362
 Quasar 0957+561, 153, 154, 423

R

parlak, 323, 324
 RAW görüntü, 292, 367, 376, 378, 381
 Işınlr, 188, 222, 223
 Gerçekçi büyütme sınırı, 63
 Arka optik grubu, 38
 Karşılıklılık hatası, xii, 404
 Kızıl cüce yıldız, 144, 287
 Kırmızı far, 92, 97, 131, 135, 148 Redüktör, 83, 84, 126, 127, 203, 220, 221, 261, 319, 363
 Yansıtıcı teleskop, 2, 5, 69, 70, 73
 Yansıtıcı Koruyucu Kapak, 130
 Kırıcı teleskop, 5
 Yenilenmiş, 37
 Uzaktan görüntüleme, 361
 Çıkarılabilir lensler, 45
 Kiralık teleskoplar, 59–61, 76, 153 Çözünürlük, 34–36, 66–67, 400 Çözme gücü, 66, 67
 Reticle, 109, 110, 117
 İade politikası, 74
 Rigel, 145
 Sağa yükseliş (RA), 105, 108, 109, 119, 147
 Sağ yükseliş (RA) Eksen, 105
 Rigel Kentaurus, 287
Kanada Kraliyet Astronomi Topluluğu (RASC) Gözlemcinin El Kitabı, 123

Royal Greenwich Gözlemevi, 399 Kural 1, 33, 131–134, 324, 367–370, 373 Kural 2, 33, 131, 134, 324, 367–369, 373 Kural 3, 131, 134
 Kural 4, 131, 133, 134 Kural 5, 131, 135–137 Kural 6, 131, 136–137 Kural 7, 131, 137–138 Kural 8, 131, 136, 138, 372 Kural 9, 131, 138, 378 Kural 10, 131, 139, 370

S

Yay, 151
 Ok Sagitta, 279 Sandviç çantası, 39, 92, 93
 Uydular, 9, 43, 116, 163, 167, 170, 171, 281, 305–310, 357, 370
 Satürn, 287, 288, 297, 298, 399
 Schmidt Cassegrain Teleskobu (SCT), xi, xii, 70, 75, 111, 320
 parıldama, 143
 Kapsam halkaları, 355
 Akrep, 151
 Mevsimler, 146, 149, 150, 168, 169, 199, 210, 330, 334, 423
 İkinci kontak, 239, 243, 254, 255
 Görme, x, 64–67, 71, 74, 78, 86, 119, 135–138, 144, 147, 155, 171, 172, 185, 193, 222–224, 262, 273, 285, 287, 291, 293, 297, 332, 339, 371, 392, 393, 397, 415
 Hücreleri görme, 64, 157
 Görme koşulları, 67, 71, 74, 110, 137, 138, 159, 168, 169, 223, 224, 292, 294, 298, 392
 Selfie, xiv, 58, 173, 175, 232, 394 Sensörler, 2, 22, 23, 25–27, 29, 32–36, 40, 42, 53, 75, 76, 139, 345, 369, 410
 Sensör boyutu, 35, 36, 410
 Ayar daireleri, 147
 Kurulum, xiv, 7, 21, 26, 33, 36, 46, 57–59, 67, 68, 70, 74, 77–79, 81, 86, 96, 100, 104, 106, 110, 112, 138, 153, 158, 159, 174, 179, 180, 182, 183, 191, 193, 194, 220, 221, 228, 231, 232, 240, 242, 261, 270, 276, 277, 283, 287, 288, 335, 355, 357, 363, 369, 371, 382, 392, 398, 401, 424
 Shenandoah Ulusal Parkı, xiii, xiv, 143, 188, 210, 282, 283, 336, 340, 384
 Parıldayan görüntü, 137

- Vur, Değerlendir, Ayarla, Vur (SAAS), xv, 16,
24, 49, 78, 80, 100, 110, 136-138, 174,
182, 183, 187, 189, 191, 207, 208, 211,
212, 216, 217, 220, 221, 223, 241, 244,
256, 259, 260, 265, 266, 270, 276, 284,
287, 306, 308, 313, 316, 317, 319, 324,
333-335, 337, 344, 349, 369
- Kayan yıldız, 281, 312
- Yıldız oranı, 102, 284
- Sigma Octantis, 109, 117, 149, 151,
152, 158
- Sinyal gürlütüsü, 368-369
- Tek görüntü ve birçok görüntü
teknik, 137
- Tek lensli refleks kamera (SLR), 3, 15, 24,
110, 128, 177, 182, 189, 205, 232, 233,
259, 261, 262, 270, 273, 279, 281,
294, 320
- Tek hata noktası, 93 Sirius, 143-
145, 284, 285, 287, 344 Sirius B,
285, 287
- Yer Seçimi Anketi Kontrol Listesi,
164-165
- Saha araştırması, 163, 165, 173
- Gökyüzü ve Teleskop Sıcak Ürün, 98
- Gökyüzü ve Teleskop* dergisi, 215, 258, 289,
393, 404
- Gökyüzü ve Teleskop Turları, 242
- Gökyüzü parlıyor, 11, 46, 171, 338, 372
- Sky Safari Pro, 82, 115, 116 Döndürme,
103, 134, 313
- Slooh Kırallık Kamera ve Teleskop, 153 Akıllı
telefon tripod adaptörü, 93-94 Akıllı
Telefonlar, 4, 15-22, 44, 50, 53, 75, 76,
78-83, 86, 93-94, 101, 111, 113, 114,
116-118, 121, 128, 137, 162, 188, 189,
191, 196, 205, 219, 228, 235, 259, 261
262, 270, 273, 279, 280, 284, 287, 290,
302, 303, 306, 308, 309, 313, 319, 322,
325, 338, 344, 346, 350, 362, 363, 367,
386, 396, 397, 409, 426, 430
- Snowboard çantası, 129
- Sosyal medya, 12, 75, 331, 386 Yazılım, xv, 6, 7,
12, 13, 21, 23, 28, 30-32,
34, 35, 43, 60, 75, 80, 84, 86, 103, 109-
130, 136, 138, 145, 150-152, 162, 168-
171, 173, 174, 199, 202, 203, 210, 215,
221, 222, 224, 259, 283, 285, 289-292,
294, 300, 305, 306, 309, 312, 313, 322,
324, 325, 337, 344, 347, 348,
355, 356, 365-371, 373, 374, 381, 388,
400, 415, 420
- Güneş diski, 8, 182, 191, 239, 255, 260
- Güneş tutulması, 8, 9, 43, 47, 53, 75, 84, 101,
109, 117, 124, 177-181, 229-242, 244,
245, 249, 250, 254, 256, 258-261, 264-
266, 274, 276-278, 426, 429, 430 takipçi,
231, 273
- gözlük, 178, 233, 236, 238, 239, 242,
244-246, 249, 250, 253, 254, 256-259,
265, 274, 275
- güvenlik, 235, 244-246, 250, 254-259, 274,
275, 278, 429
- Güneş özellikleri, 8, 183, 191, 426 Güneş
filtreleri, 8, 10, 28, 34, 47, 84, 133,
178-184, 186, 187, 189, 190, 232, 233, 236-
242, 244, 246, 249, 250, 252-254, 256-261,
265, 273-276, 292, 308 Güneş patlamaları,
183
- Güneş oranı, 189
- Güneş güvenliği, 9, 132, 133, 177, 181, 187, 189,
192, 235, 252, 259, 293, 308
- Solar güvenlik bilgileri, 229, 274, 288 Solar
Oturum Kontrol Listesi, 173-175 Solar
sistemler, 4, 10, 11, 55, 114, 116, 139,
145, 151, 153, 154, 287, 300, 305, 311,
312, 326, 329, 335, 336, 345
- Güneş teleskopları, 192, 196 Güneş
geçişleri, 182, 184, 185 Güneş
görüntüleme ve fotoğraflama
güvenlik, 181
- Güney gök kutbu (SCP), 147, 149,
151, 152
- Güney Haçı, xiii, 149
- Güney Yarımküre, 11, 13, 59, 65, 98,
100, 109, 144, 145, 149, 152, 158, 199-
201, 215, 292, 311, 329, 331, 334, 337,
349, 361, 422
- Uzay Hava Durumu, 331
- Spesifik dalga boyu filtreleri, xii, 34, 196
- Spesifik dalga boyu güneş filtreleri, 192
- Güneşin spesifik dalga boyu görüntülemesi,
192-196
- Işık hızı, 55, 144
- Spikül, 8
- Ürkütücü, 313-316
- SpotTheStation.nasa.gov, 306
- Tespit dürbünleri, 238
- Springer Astronomi, xiv, 407
- Kare lens camı filtresi, 46
- İstifleme, 33, 86, 114, 157, 224, 292, 388
- İstifleme yazılımı, 292
- Stålacke, M., 395-398
- Standart lensler, 43, 46
- Yıldız çizelgeleri, 10, 123-124, 147-149, 300, 313,
420, 422

Yıldız kümeleri, 9, 11, 153, 204, 349, 357, 405

Yıldız renkleri, 143-145, 282 Yıldız sekmesi, 351

Yıldız partileri, xiii, 57, 69, 160, 399 Yıldız izleri, 20, 52, 98, 281, 282, 402 Eyalet Parkları, 160-161

Yıldız parlaklıkları, 143, 145 ST-4 kablo, 110, 355, 356 ST-4 bağlantı noktası, 31, 32

Kaçak yolcu teleskopları, 231 Güçlü Termal Emisyon Hızı Geliştirme (STEVE), 329, 332, 333, 338

Yaz gündönümü, 149, 150 Yaz Üçgeni, 280, 340

Güneş, 7-10, 28, 42, 43, 46, 47, 63, 68, 78, 84-86, 101, 102, 109, 117, 123, 125, 130, 132, 133, 136, 137, 141, 142, 144-147, 149-151, 153, 158, 168, 169, 174, 177-197, 199, 204-206, 218, 229, 230, 233-242, 244-248, 253, 255-262, 266, 273, 275-277, 284, 287-289, 291-294, 308, 311, 312, 330, 331, 333, 334, 336, 387, 399, 402, 425-427, 429

Güneş bulucu, 190

Gündoğumu, 9, 141, 142, 150, 183, 187, 201, 203, 216, 263-266, 334, 335, 427

Güneş kremi, 124-125, 168

Gün Batımı, 9, 17, 141, 142, 150, 169, 183, 187, 189, 201, 203, 207, 210, 212, 216, 222, 263-266, 289, 294, 334, 335

Güneş lekeleri, 182-184, 240

Süper kütleli kara delik, 153

Süpernova, 12, 353, 386 Yüzey

sıcaklığı, 143, 145

Senkronizasyon, 108, 115

Sistem şeması, 74, 84, 85, 111, 124, 127

T

Tabletler, 4, 15-22, 44, 50, 53, 75, 76, 93-94, 101, 111, 114, 117, 118, 120, 128, 162, 177, 188, 196, 205, 219, 220, 222, 228, 235, 259, 261, 262, 270, 273, 280, 284, 287, 290, 302, 306, 308, 309, 313, 319, 322, 325, 338, 344, 346, 350, 362, 363, 367, 409

Taboga, J., xv

T-adaptörleri, 39

Kuyruk, 10, 311, 316-321

Kuyruk kopma olayı, 318, 320, 321

Kaldırma, 56, 60, 156, 161, 174, 183, 191

Boğa, 150, 204, 216

Tele dönüştürücü, 43, 47, 179

Telefoto lensler, 42, 43, 55, 96, 111, 183, 188, 233, 290, 349, 357, 414

Teleskoplar, ix-xi, xiii-xv, 2, 4-13, 17, 19, 21-23, 26-28, 30-37, 45, 47, 49, 51-87, 89, 92, 98, 102-116, 118, 120-135, 137, 138, 144, 145, 147, 148, 151, 153, 156-162, 164, 168-170, 173, 174, 178-184, 189-194, 196, 197, 199, 203-205, 215, 220-226, 228-233, 236-240, 242, 244, 250, 252-254, 256-259, 261, 262, 264, 270, 273, 274, 276, 277, 283-285, 287-293, 295, 297-300, 303, 306, 308, 309, 311, 313, 314, 319-322, 329, 345, 347-351, 354-357, 361, 363, 368, 371, 372, 378, 391-394, 398, 399, 401, 402, 404, 405, 408, 415-418, 424, 427-429

bayiler, 57, 74

bulucu kapsamı, 178, 180, 236-238, 240, 254, 257, 258, 274, 276

odak uzaklığı, 62

tüp, 45, 62, 68-70, 72, 73, 83, 105, 107, 111, 112, 128, 190, 284, 319, 357-361

boru bükülmesi, 355

türler, 57, 59, 67-71, 75, 112, 128,

416 Terminatör, 199, 205, 208, 213,

220 Teorik büyütme limiti, 63 500

Kuralı, 52, 337

ThinkTank Airport Essentials, 120

Üçüncü Kişi, 239

Bin Meşe, 180

Üç Günlük Aurora Tahmini, 331

Üç telli dosya, 124

Üç yollu dişli tripod kafası, 95 Üç yollu kilitli bilyalı başlık, 94, 95, 99, 100 Üç yollu pan kafa, 95-96, 98, 99

Saat dilimi haritası, 162, 265

Tuvalet kağıdı, 163

Bütünlük, xiii, 9, 53, 101, 231, 233, 235-242, 244-247, 249, 250, 257-263, 265, 266, 268-270, 272, 273, 275-277, 339, 393, 429

alt limit çizgisi, 242

üst limit çizgisi, 242

Toplam ay tutulmaları, xiii, 230, 232, 262, 263, 265, 266

Toplam güneş tutulması, 202, 231-233, 235, 239-242, 253, 255, 256, 259-261, 263, 273, 275, 277, 393, 394, 401-404, 429

İzleme montajı, 45, 55, 89, 90, 93, 98-101, 405

Geleneksel medya, 385-387

İzlenen görüntüler, 284, 355

Sondaki, 42, 52, 109, 182, 266, 349, 356, 370, 371

Meridyen geçişi, 168, 169, 171-173,
199, 283
Şeffaflık, 64-67, 119, 135, 155, 170, 171,
263, 415
Üç yıldızlı sistem, 144
Tripod, xii, xiv, xv, 5, 21, 22, 44, 46, 58, 70,
75, 89-98, 101, 102, 105, 120, 124,
128, 129, 132-134, 161, 173, 174, 182,
188, 207, 233, 242, 266, 276, 280, 281,
283, 290, 306, 313, 316, 323, 324, 333,
334, 337, 344, 346, 397, 400, 418
kafa, 90-94, 97, 182 bacak
segmenti, 90, 91 mekanik
kilit, 90, 91 plaka
adaptörü, 93
soket, 93, 94
Oğlak Dönencesi, 394
Tüp akıntısı, 73, 74, 417
Alacakaranlık, 8, 141-142, 173, 289, 290, 293, 306,
335, 337, 421
İki yönlü kilitlenen bilyalı kafa, 94

sen

Ultraviyole filtreler, 293
Ultra geniş lensler, 42
Umbra, 9, 230, 235, 241, 246, 255, 257, 260,
262-268, 271, 272
Umbraphiles, 240, 246, 273
Tanımlanamayan uçan cisim (UFO), 143
Evrensel Tarih, 239
Evrensel Zaman, 274
Evren, xvi, 4, 5, 13, 15, 37, 55, 56, 64, 69,
108, 138, 139, 153, 368, 387, 391-394
399, 404, 405
Üst ve alt sınırlar, 239
Uranüs, 287-289, 292,
299 Küçükayı, 65, 279
USB bağlantı noktaları, 121, 196
Kullanıcı kılavuzları, 32, 114, 121, 123-124, 174,
241, 413
USGS topografik haritası, 162

V

Vadiler, 124, 204, 226, 242, 245 Vaonis
Stellina Akıllı Teleskop, 75, 76 Vega, 284
Araç, 58, 121, 129, 159, 174
Velcro, 92, 93, 104
Venüs, 17, 144, 145, 151, 184-186, 203, 205,
215-219, 287-291, 293, 294, 312,
336, 341
Venüs güneş geçişi, 184, 185
İlkbahar ekinoksu, 147, 149, 150

Vesta, 312, 313
Vestil CPRO-600, 122
Video, xiv, 10, 15, 16, 23, 26, 28, 101, 112,
128, 137, 138, 188, 194, 196, 219, 221,
224, 228, 232, 235, 259, 261, 262, 270,
273, 284, 287, 290, 292, 302, 306, 308-
310, 312, 322, 324, 325, 338, 346, 350,
362, 363, 408, 411, 426, 430
Video astrofotografi, 28
Video monitör, 28
Vizör, 25, 27, 50, 51, 132, 133, 178, 179,
181-183, 187, 189, 237, 238, 240, 244,
252, 256, 257, 259, 274-276, 397
Başak, 151
Görme keskinliği, 65, 67, 141 Volkanik
kalıntılar, aerosoller, xiii, 263

W

Walker, S., 33, 401-402
Azalan, 199, 201, 202, 207, 212-218, 222
Garanti, 31, 37, 38, 74
Ağda, 199, 201, 202, 207, 208, 222 Hava
Durumu, xiv, xvi, 5, 44, 58, 65, 66, 77, 116,
119, 124, 172, 174, 210, 387, 392, 393,
400, 416
Islak film, xvi, 23, 24, 113, 366, 370 Beyaz
dengesi, xv, 1, 133, 138, 174, 196, 348,
369, 371, 376, 378
Beyaz cüce, 285, 287 Güneş'in
beyaz ışık görünümü, ix
Geniş açılı lens, 42, 45, 46, 187, 188, 216,
266, 280, 306, 316, 323, 334, 337,
357, 397
Wi-Fi ağı, 17, 103, 116, 121
Wildlife, 161, 162
Windows OS, 113-115, 368
Kış gündönümü, 149, 150
Kırıksık sırtları, 222

Y

Yerkes Gözlemevi, 68

Z

Zenith, 64, 104, 147, 149, 152, 305
Zodyak bandı, 329, 337
Zodyak ışığı (ZL), 335, 337
Yakınlaştırma özelliği, 183, 191
Yakınlaştırma Görünümü, 51
Zoom telefoto lensler, 40, 54, 206,
216, 233
ZWO ASI-120 CMOS, 44 ZWO ASIair,
52, 117-119, 356, 420